

ŘADA A

ČASOPIS  
PRO ELEKTRONIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXVII/1978 ČÍSLO 10

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	361
Co víte o... (VKV)	362
Amatérské vysílání na VKV	363
Zasedala KOS ČURRk	364
Pracoval jsem ze stanice 8J3ITU	364
Předsunutá pozorovatelná	365
R 15 (Týmová práce v zájmovém kroužku)	366
Jak na to?	368
Anténní zesilovače	369
Jednoduchý voltampérmetr	373
Primární generátor náhodného signálu	376
Spínač ohřívacího tělesa pro akvaristy	382
Kompresor dynamiky	383
Čtyři aplikace MAA723	384
Zajímavá zapojení	386
Digitální stupnice zařízení pro KV	391
Radioamatérský sport:	
Mládež a kolektivky	394
Telegrafie, MVT, ROB	395
YL, KV	396
DX	397
Naše předpověď, Četli jsme, Přeteme si	398
Inzerce	399

Na str. 379 až 382 jako vyjímatečná příloha Měření výhybkových voltmetrů a ampérmetrů a jejich cejchování.

## AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelské MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Do-  
nát, A. Glanc, I. Harminec, L. Hlinský, P. Horák, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, doc. ing. dr. M. Joachim, ing. J. Klabal, ing. F. Králík, RNDr. L. Kryška, PhDr. E. Křížek, ing. I. Lubomírský, K. Novák, ing. O. Petráček, doc. ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, Hofhans I. 353, ing. Myslík I. 348, sekretářka I. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n.p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnosti a správnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14 hod. C. indexu 46 043.

Toto číslo mělo vyjít podle plánu 3. 10. 1978

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s pplk. Václavem Brzákem, tajemníkem Ústřední rady radioklubu Svazarmu, před celostátní konferencí radioamatérů.

Již brzy se sejdou delegáti celostátní konference radioamatérů Svazarmu, aby před VI. sjezdem Svazarmu zhodnotili svoji práci a aby si řekli, jak dál. Domníváte se, že bilance posledních pěti let radioamatérské činnosti je úspěšná?

Poslední konference radioamatérů se uskutečnila v roce 1973. Od té doby bylo vykonáno zásluhou obětavosti našich funkcionářů na všech stupních mnoho práce, jak pokud jde o kvalitu, tak i kvantitu naší činnosti.

Velmi se rozšířila základna našich branných sportů – ROB, MVT a telegrafie. Ze stovek závodníků v roce 1973 v ROB máme nyní již desetitisíce. Výrazný podíl na tom má hlavně dobré technické zabezpečení tohoto sportu. To pomohlo v posledních letech k většímu rozvoji i radioamatérskému víceboji. Telegrafie jako náročný a speciální sport se rozvíjí plynule a rovnoměrně. Ve všech sportech došlo (dílem i díky zvýšení masovosti) k výraznému zvýšení úrovně vrcholových sportovců a k velmi dobrému zajištění jejich přípravy. Začaly tomu odpovídat i dosahované výsledky a lze říci, že ve všech uvedených sportech patříme v současné době k evropské špičce. Zlaté, stříbrné a bronzové medaile v soutěžích jednotlivců i družstev přestaly být vzácností a jsou trvalým dokladem úspěchů našich radioamatérských branných sportů.

Velkého pokroku jsme dosáhli v oblasti materiálně technického zabezpečení. Pokud ještě v roce 1973 byly jediným vybavením radioklubů vyřazené vysílače TESLA z padesátých let, popř. inkurantní přístroje z II. světové války, je v současné době již většina radioklubů vybavena moderními přístroji pro provoz SSB naší výroby. Bylo vyrobeno téměř 500 kusů SSB zařízení PETR 103 a OTAVA, několik tisíc přijímačů i vysílačů pro ROB, ze SSSR a NDR byly dovezeny desetitisíce různých stavebnic pro začínající radiomaty, které lze za velmi přijatelné ceny zakoupit v běžné obchodní síti.

Velký podíl na všech dosažených úspěších má dobrá politickovychovná práce. Pomocí školení, seminářů a metodických materiálů byla zvýšena odborná i politická úroveň funkcionářů, rozhodčích, trenérů a cvičitelů, což se odrazilo zpětně i do zlepšení kázně na radioamatérských pásmech, na chování reprezentantů a jejich přístupu ke tréninku ap. Politickovychovná činnost se ve všech oblastech harmonicky spojuje s činností odbornou a stává se nedílnou součástí každé radioamatérské odbornosti.

Výrazným mezníkem uplynulého období bylo vypracování a schválení koncepce radioamatérské činnosti ve Svazarmu. Stala se základním materiálem pro všechny řídící a organizační složky naší činnosti a pro každého jednotlivého radioamatéra. Dává jasné, odvážné ale realizovatelné perspektivy naší činnosti ve všech oblastech a vzhledem



Pplk. Václav Brzák, OK1DDK

k tomu, že vychází nejen z potřeb společnosti, ale i z dokonalé znalosti radioamatérské činnosti, přijali ji všichni radioamatéři velmi brzy opravdu „za svou“.

Ústřední rada radioklubu Svazarmu pracovala v uplynulém období pravidelně, scházela se 5 až 7× do roka a poměrně úspěšně řešila všechny stěžejní otázky. Velkou pomocí pro práci ÚRRK byla dobrá činnost jejich odborných komisí, zejména komisí telegrafie, MVT, KV, VKV, komise technické a politickovychovné. Komise mládeže začala aktivně pracovat až v poslední době, kdy se jejího vedení místo ing. Kraváříka, OK3CKP, ujal MS J. Čech, OK2-4857.

Konference se bude zabývat samozřejmě i tím, co se nám zcela nepodařilo. Je to např. pomalejší nárůst počtu členů a rozvoj masovosti jednotlivých činností, menší zapojení žen a dívek do radioamatérské činnosti, malé procento radioamatérů a radioklubů v oblasti zemědělství atd. Budeme se snažit hledat základní příčiny těchto skutečností a východiska z nich.

Jaké základní cíle si před sebe svazarmovští radioamatéři položí a na co se hlavně zaměří?

Na základním programu naší činnosti nebudeme nic měnit. Budeme pokračovat v realizaci schválené koncepce radioamatérské činnosti ve Svazarmu, průběžně hodnotit a kontrolovat kriticky a náročně (ve smyslu usnesení 11. pléna ÚV KSČ) posuzovat její plnění, řešit vznikající problémy, hledat jejich příčiny a snažit se hlavně o zvětšení masovosti alespoň v některých našich odbornostech. Budeme nadále usilovat o rozvíjení radioamatérské činnosti na vysokých školách, v odborných učilištích, a pak hlavně v zemědělství, na vesnicích. Zaměříme se proto na masové a náborové akce, které by zájem o naši činnost připoutávaly a pomáhaly tak získávat nové členy z uvedených oblastí do našich řad. Není to samoúčelné, protože např. v zemědělství by radioamatéři mohli pro naši společnost vykonat mnoho užitečného.

V práci s mládeží se musíme zaměřit zejména na udržení těch, kteří již byli získáni. Musíme jim vytvořit takové podmínky, aby mohli v radioamatérské činnosti úspěšně pokračovat a ji rozvíjet. Nelze spoléhat jen na centrální řešení tohoto problému, ale v rámci místních podmínek využít spolupráce s ostatními organizacemi NF, s národními výbory, a společnými silami zajistit vhodné prostory pro radiokluby, popř. i finanční prostředky na jejich základní vybavení nebo některé pomůcky. Ze to jde je již na mnoha příkladech ověřeno.

Větší pozornost bude věnována organizační a řídicí práci, tj. zejména výběru a přípravě kádrů – funkcionářů, rozhodčích, trenérů a cvičitelů na všech stupních. Podstatnou je i zde otázka stabilizace kádrů, protože kvalita práce jistě stoupá s nabytými zkušenostmi, navázanými osobními kontakty ap. a neprospívá jí, když se v jednotlivých funkcích lidé příliš často mění.

Podpoříme v plné míře rozvíjející se činnost žen a dívek v našem hnutí a budeme hledat cesty, jak jejich vzrůstající aktivitu vyjit vstříc. Prvním krokem bylo zavedení rubriky YL v Amatérském rádiu, kterou od začátku letošního roku vede E. Marhová, OKIOZ.

Radioamatérskou činnost budeme neustále obohacovat o nové prvky v souladu s celosvětovým rozvojem elektroniky a sdělovací techniky. V průběhu příštích dvou až tří let zpracujeme prognózu rozvoje technických potřeb naší činnosti a celého hnutí na 20 až 30 let dopředu.

V neposlední řadě se budeme muset zaměřit více na popularizaci radioamatérské činnosti, technickou propagandu, aby významná společenská úloha radioamatérů vešla více do povědomí všech občanů. Vítám návrh místopředsedy ÚV Svazarmu s. plk. M. Kovaříka, který v rozhovoru v AR 9/78 navrhuje uspořádání trvalé soutěže o nejlepší a nejčastější příspěvky do místního a okresního tisku o radioamatérské činnosti pro všechny dopisovatele z řad radioamatérů. Vynasnažíme se podle našich možností tuto soutěž spolu s vaší redakcí uspořádat a dotovat ji hodnotnými cenami.

**Materiální technické zajištění činnosti hraje významnou, ne-li rozhodující roli v jejím dalším rozvoji. Jak probíhá vývoj v tomto směru a jaké jsou jeho perspektivy?**

Jak jsem se již zmínil, na úsek MTZ jsme se zaměřili již v uplynulém období a dosáhli jsme zde velkého pokroku. Byla sjednocena tři výrobní zařízení – Ústřední radiodílny Hradec Králové, RVVS Braník a HZ Doubavka Teplice a vytvořen samostatný podnik ÚV Svazarmu Radiotechnika, který zajišťuje monopolní výrobu všech zařízení pro amatérské vysílání a radioamatérské branné sporty. Z 10 zaměstnanců uvedených zařízení v roce 1973 stoupl počet na 69 v letošním roce. Všechny provozy byly zmodernizovány a vybaveny moderními měřicími přístroji. Byly vytvořeny již i vývojové skupiny, které zpracovávají podklady pro výrobu nových, modernějších přístrojů v příštích letech, tak, aby byly pokryty potřeby všech odvětví naší radioamatérské činnosti.

Všechny odborné komise ÚRRk se zamyslí nad technickými potřebami svoji činnosti v příštích 10 letech a z těchto podkladů bude potom vytvořen dlouhodobý výrobní plán podniku Radiotechnika tak, aby jednotlivé potřeby byly průběžně v dostatečné míře uspokojovány.

ÚRRk bude i nadále hledat další možnosti účinnější mezinárodní výrobní spolupráce, v které byly první kroky podniknuty již v roce 1977 a která se začíná v současné době slibně rozvíjet.

**Jak mohou radioamatéři, čtenáři našeho časopisu, pomoci ÚRRk Svazarmu v realizaci jejich záměrů?**

Předně tím, že se s nimi seznámí. Prostudováním schválené koncepce radioamatérské činnosti ve Svazarmu která byla v plném znění v loňském roce zveřejněna v AR,

prostudováním dalších článků v AR, které se zabývají jejím výkladem, pročtením článků vedoucích jednotlivých odborných komisí ÚRRk, které byly v letošním roce uveřejňovány v AR od č. 4 v seriálu Vstříc VI. sjezdu Svazarmu. Každý z nich již sám najde mnoho možností k podpoření úspěšné realizace celé koncepce.

Je nutné ke vši činnosti přistupovat s maximální iniciativou, využívat všech místních podmínek a nenechat se odradit případnými – mnohdy zdánlivými – překážkami.

Soutěž aktivity, vyhlášená v letošním roce a hodnocená na stupních krajů a republik, vychází ze všech základních záměrů a její podmínky jsou stanoveny tak, že již účast v ní je velkým přínosem k realizaci naší koncepce.

Budou vítány všechny hodnotné návrhy a náměty z řad radioamatérů, směřující k rozšíření a zkvalitnění naší činnosti.

Doporučuji všem navázat co nejužší kontakty s ostatními organizacemi NF v místě, s národním výborem, pověřit některé své členy patronáty nad zemědělskými závody a odbornými učiteli, z těchto institucí naopak potom získávat nové členy do svých řad a zároveň jim pomáhat v plnění jejich úkolů. Tam, kde jsou pro to podmínky, doporučuji zakládat v těchto institucích přímo ZO Svazarmu a radiokluby.

Každý, kdo má opravdový zájem na rozvoji radioamatérské činnosti a chce nějak společností „oplatit“ možnosti, které mu pro její pěstování dává, z uvedeného sám jistě pozná, co je zapotřebí udělat, a že je nutné občas také „vyjít“ ze své vlastní dílny, popř. vstát od vlastní vysílací stanice.

**Jménem redakce AR přeji zdar jednání celostátní konference radioamatérů a děkuji Vám za rozhovor.**

*Rozmlouval ing. A. Myslík*

## Máte zájem o amatérské vysílání?

Pro zájemce z Prahy a okolí pořádá radioklub OK1 KZD další ročník tradičního kursu radiových operátorů. Kurs bude zahájen v podzimních měsících roku 1978 a ukončen na jaře 1979. Podrobné informace můžete získat každou středu mezi 18. a 20. hodinou buď osobně na adrese Radioklub Svazarmu OK1KZD, Českomalínska 27, 160 00 Praha 6 (zde bude také kurs uspořádán), nebo ve stejnou dobu telefonicky na čísle 32 55 53.

–kzd–

x x x

Autor článku Víceúčelový triakový spínač, uveřejněného v AR A6/1978, nám zaslal upozornění na chybu ve schématu na obr. 1. Transistor T<sub>5</sub> má být napájen ze zdroje 12 V, tzn., že horní konec odporu R<sub>15</sub> nemá být spojen s levým, ale s pravým koncem odporu R<sub>17</sub> ve schématu. Autor i redakce se čtenářům za tuto chybu omlouvají.

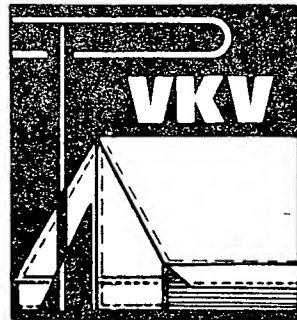
## KONKURS

**TESLA – Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova** vypisuje zahájení přijímacího řízení na obsazení 4 míst v **interní vědecké aspirantúře** takto:

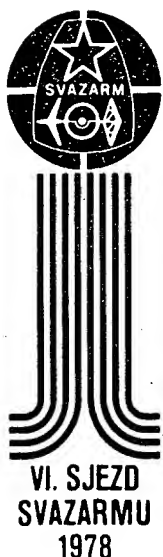
obor 26–07–9 – radioelektronika	..... 1 místo
obor 26–15–9 – technická kybernetika	..... 3 místa

Žadosti včetně příslušných dokladů je nutno předložit do 15. prosince 1978 úseku pro кадровou a personální práci TESLA – Výzkumného ústavu pro sdělovací techniku A. S. Popova, Praha 4–Braník, Novodvorská 994.

## CO VÍTE O ...



- 1 Vyjmenujte alespoň tři druhy šíření na VKV!
- 2 Čím se liší vysílání na VKV od vysílání na KV?
- 3 Co to je pozemní převáděč?
- 4 Vyjmenujte alespoň tři radioamatérská pásma v oblasti VKV!
- 5 Které kolektivní stanice patří u nás v práci na VKV k nejúspěšnějším (alespoň 2 značky)?
- 6 Jak se jmenuje největší závod pořádaný u nás na VKV?



# AMATERSKE VYSÍLÁNÍ NA VKV

*Soutěže a závody jsou vyvrcholením sportovní činnosti v pásmech VKV. Jsou nejvhodnějším prostředkem k ověření technické úrovně, zařízení a provozní zdatnosti operátorů. Krátkodobé soutěže na VKV trvají obvykle 24 hodin. V podstatě jde o to navázat během závodu spojení s co největším počtem stanic na co největší vzdálenosti. Za každé platné spojení získávají stanice tolik bodů, kolik kilometrů činí jejich vzájemná vzdálenost.*

K oživení činnosti na velmi krátkých vlnách došlo teprve v posledních předválečných letech. Na vlnových délkách kolem 5 m byla navázána první spojení na vzdálenosti několika desítek kilometrů. Po válce tato činnost znovu ožila. V roce 1948, v roce vítězství pracujícího lidu, kdy se rozvinula masová soutěživost i mezi radioamatéry, byly vyhlášeny poprvé soutěže Polní den, jako soutěž krátkodobá, a VKV Maraton jako soutěž dlouhodobá. Československý Polní den je nejstarším závodem na VKV v Evropě. Původní národní závod se stal velkým závodem mezinárodním – v letošním roce byl již jeho jubilejní, XXX. ročník. VKV Maraton byl velkým oživením provozu na VKV. Prvního ročníku se zúčastnilo 40 stanic a 26 radiových posluchačů. Největší účast zaznamenal VKV maraton v roce 1964, kdy soutěžilo 159 stanic. V této dlouhodobé soutěži každého roku řada stanic splnila podmínky pro získání diplomů jako VHFCC, VHF s řadou doplňujících známek, VHF 25 a VHF 50, SP VHF Award, Europe QRA, VKV 100 OK a dalších.

Komise VKV Ústřední rady radioklubu Svazarmu se řídí plánem činnosti, vycházejícím z plánu realizace Směrů rozvoje další činnosti v radistice. Českoslovenští radioamatéři, pracující na VKV, se řadí počtem, aktivitou i sportovními úspěchy mezi nejlepší v Evropě. Polního dne 1977 se zúčastnilo 361 stanic. Na tento závod se připravují celé kolektivy, které soutěží o nejlepší umístění. Není nadsazené, odhadneme-li celkový počet zúčastněných operátorů na více než 2000.

Komise VKV zabezpečuje zvyšování technických znalostí širokého kádru radioamatérů, pracujících na VKV. Každoročně pořádá technický seminář lektorů techniky VKV. Účast na těchto seminářích, trvajících jeden až dva dny, je vždy více než sto radioamatérů. Náplň semináře je dána zvoleným tématem a semináře na sebe rok od roku tématicky navazují. Seminář v letošním roce obsahoval přednášky na téma „Transceiver pro 145 MHz“. Přednášejí nejvyspělejší radioamatéři. Pořádající radioklub obvykle zhotoví sborník přednášek se schémata, který umožňuje rychlejší a dokonalejší průběh přednášek.

Díky dobré propagaci soutěží na VKV se podařilo udržet počet soutěžících stanic v posledních letech poměrně vyrovnaný. V roce 1976 obsadila stanice OK1KTL druhé místo v Evropě v pásmu 145 MHz, stanice OK1KIR třetí místo v Evropě v pásmu 435 MHz a první místa v pásmech 1296 a 2304 MHz. Podle evropského způsobu hodnocení získala za tato umístění stanice OK1KIR celkové první místo v Evropě v pásmech VKV. S provozem v pásmech VKV a s účastí v závodech souvisí také tvoření rekordů a plnění podmínek výkonostních tříd. Za období 1975 až 1977 se rozšířila tabulka stanic, které v pásmu

145 MHz navázaly spojení delší než 1000 km, z 52 na 79 stanic. Počet stanic, které navázaly v pásmu 435 MHz spojení delší než 500 km stoupl na 29 stanic a v pásmu 1296 MHz z původních 6 již 20 stanic navázalo spojení delší než 200 km. V pásmu 2304 MHz navázalo 6 stanic spojení delší než 200 km a v pásmu 10 GHz pracují zatím 4 stanice. Rozšířil se počet stanic, pracujících různými druhy šíření. Stanice OK1KIR uskutečnila dne 23. 5. 1976 jako první stanice ze zemí socialistického tábora spojení odrazem od Měsíce v pásmu 435 MHz na vzdálenost 9437 km. Počet stanic, pracujících přes kosmické převaděče, se zvětšil na 54.

Základním cílem radioamatérské činnosti a tudíž i činnosti radioamatérů, pracujících na VKV, je důsledně uskutečňovat závěry



XV. sjezdu KSČ, závěry a usnesení nejvyšších orgánů Svazarmu, s cílem pomáhat při výchově socialistického člověka. K tomu nám jako praktická směrnice slouží „Plán realizačních opatření Směrů a úkolů dalšího rozvoje radistické činnosti ve Svazarmu.“

Iniciativně budeme předkládat Ústřední radě radioklubu Svazarmu zpracované a ideově domyšlené návrhy činnosti v oblasti amatérského vysílání na VKV. Zlepšením organizační a řídicí práce podporovat rozvoj amatérského vysílání v pásmech VKV, UKV i SHF, a to zvláště při soutěžích a závodech. Budeme dbát na zvyšování technické úrovně radioamatérů na masové základně a jedenkrát za rok uspořádáme seminář lektorů techniky VKV. Trvale budeme zabezpečovat rozvoj zapojení mládeže do naší činnosti a její aktivity mimo jiné hlavně pořádáním Polního dne mládeže. Technické vybavení radioklubů pro vysílání na VKV budeme řešit ve spolupráci s podnikem ÚV Svazarmu Radiotechnika Teplice.

Podle plánu budeme pokračovat ve zhotovování a uvádění do provozu nových majáků a převaděčů. Budeme propagovat nové zavedenou třídu D, hlavně k zapojení většího počtu žen a dívek do naší činnosti.

V příštím roce zabezpečíme maximální účast našich stanic v nové VKV soutěži, věnované 34. výročí osvobození našich národů od hitlerovského fašismu a důraz položíme na přípravu reprezentačního družstva na tuto soutěž. Zabezpečíme rovněž účast reprezentačních stanic v evropském mistrovství



na VKV, v soutěžích IARU I VKV Contest a UHF/SHF Contest.

Veškerou radioamatérskou činnost v oblasti amatérského vysílání na VKV řídí Ústřední rada radioklubu Svazarmu. Jejím odborným a metodickým poradním orgánem je komise VKV. Předkládá ÚRRk návrhy činnosti, soutěží, podkladů k rozvoji aktivity na VKV. Organizuje naše závody na VKV a jejich vyhodnocování, včasné odesílání soutěžních deníků našich stanic pořadatelům mezinárodních závodů a publikování výsledků v radioamatérských časopisech. Kontroluje a schvaluje žádosti o naše diplomy VKV i doplňovací známky.

Vedoucím Komise VKV Ústřední rady radioklubu Svazarmu je ing. Zdeněk Prošek, OK1PG. Českou komisi vede F. Loos, OK1QI, slovenskou komisi vede O. Oravec, OK3CDI.

Ing. Z. Prošek, OK1PG,  
vedoucí komise VKV ÚRRk

F. Loos, OK1QI  
vedoucí komise VKV ČÚRRk



## PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Intervalový spínač stěračů

Anténní zesilovače

Seznamte se s B 73

## Zasedala KOS ČURRK

V květnu zasedala česká komise „Kontrolní služby radioamatérů“, která se zabývala státem provozní činností v radioamatérských pásmech. Podle průběžného hodnocení činnosti za první pololetí tohoto roku je patrně všeobecně zlepšení činnosti KOS. Kladně byla hodnocena zvýšená aktivní činnost nejenom v počtu odposlechnutých spojení, ale i v počtu přímých kontrol, který se podstatně zvyšuje. Česká komise kontrolní služby radioamatérů však není zcela spokojena s vykazovanou činností, i když celkově je možné příznivě hodnotit fakt, že přestupky mají co do množství sestupnou tendenci. Bylo rovněž konstatováno, že ve své činnosti nedosahuje potřebného efektu, a že v některých případech je činnost i její vykazování pouze formální.

Některé závady a přestupky Povolovacích podmínek, vydaných FMS v roce 1974, bylo možné dosud tolerovat, jiné však velmi vážně narušují dobré jméno našich radioamatérů. Za jednorázové porušení povolovacích podmínek byly odeslány žluté QSL listky, v některých případech i s dočasným zastavením činnosti na dobu do odstranění technických závad na vysílacím zařízení. Za poslední období bylo na pásmech upozorněno více jak 50 operátů na drobnější přestupky. Přes 40 vážnějších přestupků bylo řešeno operativně s využitím žlutých QSL listků a pouze v minimálním počtu byla povolovacím orgánem zastavena dočasně činnost.

V provozu na amatérských pásmech se nejčastěji vyskytují tyto závady a přestupky Povolovacích podmínek:

špatný signál – kuňkavý tón – zákmity v modulaci – brum 50 Hz – nestabilní tón – kliky – klouzavý tón – SSB signály silně přemodulovány – vyzařování na harmonických kmitočtech – nečitelná modulace – přeladování s plným výkonem do antény – špatné klíčování – velmi časté přemodulování signálů – volání CQ na obsazeném kmitočtu – volání bez udávání prefixu OK – z přechodného QTH není uváděno lomítko – v průběhu provozu BK nejsou uváděny volací značky – vědomě v průběhu vyhlášených závodů se pracuje na soutěžních kmitočtech – svévolné rušení provozu – pískání do mikrofonu a podobné – převzetí požadavků na předávání zpráv třetí osobě – zavádění polemiky na některé vnitroorganizační otázky – ladění s plným výkonem do antény na obsazeném kmitočtu (záměrné) – předávání nesprávných nadhodnocených reportů (zejména pokud se týká čitelnosti) – rozhovory na pásma, které odporují radiokomunikačnímu řádu (které nesouvisí s amatérskou problematikou – rodinné informace) – nedovolená tvorba znaků s přidáním písmena P bez lomení např. ABCP – volání protistanice bez udávání prefixu – ohlašování volacích značek za dobu delší 3 minut – bezohledné dlouhé volání CQ – silné splitry – vědomě pracování s nekalitním vysílačem – navazování soutěžních spojení ještě po ukončení závodu – shánění náhradních autosoučástek – vzpomínání na vojenskou službu – neznalost a tím nepoužívání hláskovací tabulky – neznalost provozu převaděče – nesprávné i úmyslné udávání čtvrců QTH a další.

Z přímých kontrol bylo zjištěno nejvíce přestupků v oblasti: nedostatečné vedení písemnosti stanice – špatně prováděné záznamy ve staničním deníku – zápis prováděn obyčejnou tužkou – neuváděny časy zapnutí a vypnutí vysílače – prošlé platnosti povolovacích listin – žádné nebo nevhodné záznamy o členech kolektivní stanice – spojení navázané RO nebylo spolupodepsáno provozním nebo vedoucím operátorem kolektivní stanice – v některých případech bylo zjištěno nedostatečné zajištění proti zneužití radiovysílací stanice – klíče od kolektivní stanice vlastní v některých případech i RO a RP – radiovysílací zařízení, patřící ZO Svazarmu, je trvale v držení a v používání u jednotlivců – ve staničním deníku je gumováno, hustě škrtnuto apod. – staniční deníky nemají předem očíslovány stránky – v záznamu o spojení není uvedeno v jakém pásmu bylo pracováno – bylo zjištěno používání nadměrného výkonu vysílače registrovanými operátory za účasti VO nebo PO kolektivní stanice – z radioklubů bylo odprodáno radiovysílací zařízení v původním stavu nekonesionářům údajně na předělovku zařízení na přijímač – byla zjištěna celá řada případů, kdy držitel povolení opomenul ohlásit změnu adresy a trvale vysílal z nového QTH, aniž by měl provedenou změnu v Povolovací listině.

Ze zpráv členů kontrolní služby radioamatérů vyplývá, že celá řada radioamatérů nezná a tím ani

nepoužívá naši hláskovací tabulku, kupř. při předávání volacího znaku, QTH, jména apod. V důsledku této neznalosti dochází velmi často k záměnám při záznamech do staničního deníku a vypisování QSL listků a to ku příkladu Y s I, V s W, S s F, M s N a dalších.

Podmínkou existence amatérského vysílání dnes i v budoucnu je především bezpomínečná kázeň na pásmech, a to jak po stránce technické, provozní, tak zejména pokud jde o obsah předávaných zpráv. Jsou pro nás závazné platné zákony a předpisy, které dovolují pouze výměnu takových zpráv, jež se bezprostředně týkají vlastního vysílání a účastníků spojení a které pro svou bezvýznamnost nepodléhají dopravě prostřednictvím jednotné telekomunikační sítě.

Při provozu na amatérských pásmech nikdy nesmíme zapomenout, že jsme občany Československé socialistické republiky a že naše radioamatérská provozní činnost je v zahraničí z tohoto hlediska posuzována.

František Ježek

## Pracoval jsem ze stanice 8J 3 ITU

Miroslav Joachim, OK1WI, předseda radioklubu Blanky.

V odborném tisku se v poslední době stále častěji objevují zprávy o Světové správě radiokomunikační konference, jež se bude konat v roce 1979 (zkráceně SSRK-79) v Ženevě, sídle Mezinárodní telekomunikační unie (U. I. T.). Poslední podobná konference tohoto druhu se konala v roce 1959 a z toho vyplývá časté tvrzení, že výsledky této konference zůstanou v platnosti nejméně do roku 2000. I když ze všeobecného hlediska je v tomto tvrzení dosti pravdy, je třeba říci, že v případech, kdy v radiokomunikačním provozu vznikají závažné problémy, jakým bylo např. zavedení družicových spojů, najdou si členské země U. I. T. možnost, jak i v mezidobí mezi dvěma velkými radiokomunikačními konferencemi provést potřebné úpravy Radiokomunikačního řádu. Příkladem jsou dvě konference pro kosmické radiokomunikace, jež se konaly v letech 1963 a 1971 a jež položily základ družicových radiokomunikací.

Důležitým jednáním U. I. T., jež obvykle předchází radiokomunikační konferenci, je jednání Mezinárodního radiokomunikačního poradního sboru (C. C. I. R.), které uzavírá obvykle 3–4leté období studia otázek radiokomunikační techniky ve studiích komisí C. C. I. R. Poslední, XIV. valné shromáždění C. C. I. R. se konalo ve dnech 7.–23. června 1978 v Kiotu v Japonsku. Vzhledem k převratnému vývoji radiokomunikační techniky, charakterizovanému miniaturizací, digitalizací, automatizací a zaváděním techniky rozptýleného spektra, bylo toto zasedání významným mezníkem na cestě k SSRK-79.

Zasedání se konalo v Kiotské hale mezinárodních konferencí, moderním zařízení, kde se již konalo mnoho mezinárodních konferencí. Velkou pozor-



Obr. 2 OK1WI při provozu stanice 8J3ITU

nost zasedání věnovaly jak členské země Mezinárodní telekomunikační unie, tak sekretariát této unie, který byl zastoupen nejvyššími představiteli, generálním tajemníkem, jeho náměstkem, ředitelem CCIT, CCITT, a předsedou Mezinárodního sboru pro zápis kmitočtů (IFRB). Zvláště velkou péči věnovala zasedání japonská spojová správa. Velký zájem o zasedání projevil i japonská radioamatérská organizace, J. A. R. L., jež v budoucím zasedání zřídila příležitostnou amatérskou vysílací stanici, jež po dobu zasedání pracovala pod značkou 8J3ITU. Na stanici se střídalo mnoho japonských radioamatérů z Kiota, blízké Osaky a Nary a všichni účastníci zasedání, pokud ve svých zemích jsou držitelé povolení na amatérskou vysílací stanici, mohli ze stanice pracovat.

Stanice byla velmi dobře vybavena jak vysílacím a přijímacím zařízením, tak anténami. Sám jsem několikrát v polední přestávce ze stanice pracoval. Vzhledem k časovému rozdílu 8 hodin to bylo v brzkých ranních hodinách v ČSSR. Je to zajímavý pocit pro amatéra, zvyklého na evropské podmínky, mít téměř jako místní stanice Chabarovsk, Ulan, Ude, HM, Aljašku nebo stát Washington v USA. Nejvzdálenější DX, kterého jsem dosáhl, byla stanice UB5.

Staniční listek 8J3ITU, opatřený znakem XIV. valného shromáždění C. C. I. R., je na obr. 1, obr. 2 je snímek autora při vysílání ze stanice.

Dne 12. června oslavili japonští radioamatéři 51. výročí zahájení amatérského vysílání a při této příležitosti uspořádali v kiotském hotelu Fujita přátelské setkání všech amatérů, účastníků zasedání. Studie amatérského vysílání začaly v Japonsku již v roce 1925, avšak první vládní povolení na amatérskou stanici bylo vydáno v roce 1927. V prvních letech bylo amatérských stanic málo a většinou byly provozovány ve velkých městech nebo v jejich okolí. Postupně se však jejich počet rozšiřoval. I když bylo v té době amatérské vysílání značně omezeno co do kmitočtů, výkonu vysílačů a provozních podmínek, dostaly se tyto stanice již v době před II. světovou válkou na světovou úroveň.

Při vypuknutí II. světové války bylo vysílání (i příjem) nevládních vysílačů zakázáno. Teprve v červenci roku 1952 byly vydány předběžné koncese 30 radioamatérským stanicím. Jejich počet pak rychle stoupl. Ke dni 31. března 1975 se Japonsko dostalo na první místo ve světě v počtu radioamatérských stanic a předběhlo v tomto směru Spojené státy. V současné době je v Japonsku kolem 340 000 radioamatérských stanic.

O zájmu, jakému se radioamatérské setkání v Kiotu těšilo, svědčí skutečnost, že jsem při něm měl příležitost, v krátké době si vyměnit staniční listky za osobní OSO se stanicemi: CM2RX, JA1NET, JA3AA, JA3AER, JA3BY, JA3CF, JA3DR, JA3ESO, JA3GM, JA3HF, JA3JM, JA3SY, JA3VPP, JA3XZW, JA3YQP, JA9EBA, JA3JWA, JH3PYH, JH1VRO, JR3PYW, a s předsedou J. A. R. L., JA1AN.

Firma Hewlett-Packard vyrábí vedle klasických také svítivé diody LED s pravoúhlým profilem pouzdra, jejichž čelní plocha je poměrně rozměrná (2,54 × 7,49 mm). Jsou vhodné především jako indikatory funkce a stavu na přístrojových panelech. Aktivní stěna epoxidového pouzdra je opatřena rozptylovou vrstvou k dosažení rovnoměrného svitu v celé ploše. Diody se vyrábějí v trojím barevném provedení – červené, žluté a zelené. Svítivost je 1 až 1,2 mcd při typickém odběru 15 až 20 mA.

Kyri



Obr. 1 Staniční listek vysílače 8J3ITU se znakem XIV. valného shromáždění C. C. I. R.



# Předsunutá pozorovatelna

(K 34. výročí bojů o Dukelský průsmyk)

*Jedeme-li autem dobrou silnicí ze Stropkova k našim hranicím, směrem k Dukle, nemůžeme si nepovšimnout dvou obcí, Nižný a Vyšný Komárník a pak symbolického hřbitova u hraničního přechodu do Polska, kde 1. čs. armádní sbor po těžkých bojích vstoupil dne 6. října 1944 na půdu své vlasti. Blízko silnice vpravo u Nižního Komárníka a vlevo nad Nižním Komárníkem dominují dvě výšiny, o které byly ve dnech 6. až 14. 10. 1944 svedeny těžké obranné i útočné boje, které rozhodly o dalším vítězném postupu již na půdě porobené vlasti a zajistily tak vstupní bránu domů.*

V bojích o výšinu nad Nižním Komárníkem bojovala i zvláštní spěšně vytvořená úderná skupina složená z volných obsluh radiostanic, telefonních ústředí, stavebních družstev, které, bylo-li to nutné, opustily vlastní obsluhovanou pojítku a chopily se zbraní, čímž v nemalé míře pomohly udržet strategicky důležitý prostor v terénu u Komárníka. K této akci se nám dobrovolně hlásilo daleko více spojarů, než bylo třeba. Každý chtěl co nejvíce přispět k urychlenému vítězství. Malá vzpomínka na tyto události u symbolického hřbitova se jmény našich spojarů jako byl poručík Rudolf Jasiok, Vít Nejedlý, podporučík Jiří Hrouda, Frelich, Jelovič, škpt. Jiří Chlubna, nadporučík Fišer a řada dalších jmen nás zavazuje. Nemáme právo zapomínat na tyto skutečnosti.

Noc – měkká, světle modrá podzimní noc. Poddukelská krajina ozářená měsícem připomíná obrazy na starých velikonočních pohlednicích. Tento klid je však klamným. Na okraji lesa v krajních domech malé osady, všude mlčky čekají naši vojáci. Čekají na signál k vyrazení k útoku. Měsíc matně ozářuje plán přilehlých svahů. Všichni si uvědomili nebezpečí útoku přes tuto osvětlenou stráž. Všichni jsou odhodláni přejít tento pás smrti a bit fašisty v jejich postaveních. – Jdou . . . – Rojnice Čechoslováků zaplaveny smrť nepřátelské palby. Rojnice však jdou. Nezadržitelně, hrozivě vpřed. Vpředu velitel a za ním ostatní. Jdou – běží peklem nepřátelské palby – záblesky prozrazují kulomet, ve světle světlíc je vidět označení minových polí a přechodů. Náhle mají před sebou siluetu malé kaple s hřbitovní zdi, s menším porostem a několika stromy. Jeden z jejich bližších úkolů. Svah na pravé straně se prudce sklání do obce Nižní Komárník. Ten, kdo drží tuto výšinu, je prakticky páнем silnice Vyšný Komárník-Barvíněk – blesko hlavou veliteli. Ještě pár kroků a výšina s kaplí a hřbitovem je naše.

První a druhá četa vnikla na okraje osady a zaujala spěšně obrannou pozici. Teď jen výšinu udržet – uvažuje velitel, když podává hlášení o splnění úkolů.

Telefonista vojín Buben provádí úpravu telefonního vedení, které jej spojuje s neda-lekou pozorovatelnou velitelé brigády. Vedení se snaží zakopávat, připevnit, nebo uchytit na kameni a porostu. Dva radisté, svobodník Počujka a svobodník Ševčík, se tisknou i se svým přístrojem ke zdi starého hřbitova. Chvilími je slyšet tichý hlas jednoho z nich, když podává hlášení o splnění úkolů. Noc pomalu končí. Na východě začíná svítat. Je citelně chladno. Velitel hledá nejvhodnější místo, odkud bude vidět do celého údolí. Radisté spolu s telefonistou jsou umístěni v kamenném dolíku silně porostlém křovin, asi pět metrů od velitele a jeho pozorovatelů. Začínají si budovat povrchový kryt. Přesto, že je přízemní mrazík, jsou za chvíli propoceni – stále ve střehu. Nepřítel je necelých dvě stě metrů. Instinktivně vytušili, že je čeká perný den.

Fašisté znovu zaútočili. Vnikli kolem komunikace do osady. Obránci na křídlech pomalu ustupovali, až se zachytili na návrší s hřbitovem a zbytky domů severně od něho. Přímou ke kapli a kamenné zídce nasadil nadporučík skupinu samopalníků a vydal jim

rozkaz: „Držte kapli s hřbitovem. Kaple je sice dřevěná, ale zídka vydrží i desetinásobnou přesilu, když na to přijde. Nesmíte ustupovat. Počítejte s tím, že kaple shoří. Sám zůstanu s vámi.“ Na jedné straně osady bojovala první rota, na druhé druhá a zbytky třetí rot. Sám zaujal prostor předsunutou pozorovatelny poblíže pojítek a posílal průzkum do všech stran, aby zjistil síly a možnosti nepřítele.

Fašisté zuřili. Na přilehlém svahu výšiny s hřbitovem odolává malá skupina našich vojáků již čtvrtý den. Kaple pomalu dohořívá, kolem dokola hromady rozvalin hřbitovních kamenů a zem je rozryta stovkami granátů. Již dvakrát se stalo, že fašisté v noci vnikli až do prostoru předsunutou pozorovatelny, dokonce jim zůstala v zádech, ale sedmnáct samopalníků a tři spojari a čtyři skromně obsazené okopy na svazích nad osadou zatím stačili na techniku útočících fašistů. Radisté mlčky a ukázněně plnili rozkazy velitele a udržovali spojení v každé situaci, bez podstatných technických závad.

– Přijel jsem na hlavní pozorovatelnu 9. října večer, kdy končil „horoký den“ pro naše jednotky. Šestkrát se toho dne podařilo fašistům proniknout až k hlavní pozorovatelně, ale strašlivé výbuchy granátů, minometů a zběsilá palba samopalníků znovu a znovu vyprovázela fašisty zpět do jejich východních postavení. Nad ránem tam totiž zůstalo již jen devět ke všemu odhodlaných hrdinů, mezi nimi i spojari. Nechtěli od svého velitele nic více, než střelivo a vodu. Obojí jim nepravděelně přivážel v noci obrněný vůz a nazpátek vozil raněné vojáky a poškozené zbraně. V této době se v Barvínku na VS sboru skončila organizace zvláštní úderné skupiny vytvořené z volných obsluh spojovacích prostředků, aby zaujaly místa padlých kamarádů v bojích o udržení výšiny nad Nižním Komárníkem. Tato skupina se skládala převážně z příslušníků spojovacího praporu, kteří se dobrovolně přihlásili doplnit pěší jednotky bojující o tento prostor.

„Spojte mi předsunutou pozorovatelnu, svob. Ševčíka“ – „zde v tomto rámsu i to telefonování není hračka.“ „A vy“ – obrátil jsem se k staršímu telefonistovi svobodníku Gerému – „půjďte vystřídat vojína Bubna na dvojku.“ Na telefonistově tváři se rozlil úsměv, který z ní již nevymizel.

„Soudruhu podporučíku, máte u přístroje svobodníka Ševčíka.“

„Proveďte mi, co se tam děje s tou telefonní linkou. Ta poruchovost je velmi vysoká.“

„Vojín Buben hlásí, že nepřátelské miny neustále trhají jeho vedení a že nestačí odstraňovat jednu poruchu za druhou, jelikož je pohyb možný jen plazením. Sám je raněn, leží v zákopu již delší dobu bez jídla a vody. Pohyb mu dělá těžkosti a neustále ztrácí vědomí. My se snažíme jemu pomoci, ale máme dost svojí práce. Pomáháme mu jak to jen jde, je nutné, aby byl co nejdříve vystřídan.“

„Pracujete dobře! Posílám svobodníka Gereho, aby vystřídal vojína Bubna. V obrněném voze máte zdroj a materiál ze zálohy. Vydržte, a plně využijte naše pojítek! Budu s vámi stále ve spojení. K jídlu použijte železné zásoby, jinak vše posílám obrněným vozem.“

Výsledek celodenních bojů o Nižný Komárník jsem viděl v noci. Měsíc svítil lépe než všechny osvětlovací rakety a tak osvětloval i pozůstatky germánských naddlů se všemi arijskými rodokmeny. Mezitím se již blížili, tiše jako kočky noví bojovníci vedení nadporučíkem Hufkou, kteří byli narychlo začleněni do úderné skupiny. Výšina se zbytky kaple a hřbitovem stále odolávala. Fašistické obrněné vozy s tanky a samopalníky projížděly po obou stranách důležité silnice, přetínající hustou palbou přístupy k výšině. Devět samopalníků muselo vydržet až do konce. A za aktivní pomoci spojarů vydrželo. Ještě celé tři dny trval boj o strategicky důležitou výšinu nad Nižním Komárníkem. 14. října začala fašistická vojska ustupovat na Stropkov. Okolo zbytků bývalé kaple a na přilehlých výšinách leželo kolem čtyřiceti fašistických mrtvol. Na okraji vesnice a silnice bylo vidět šest podbitých tanků. Obrana výšiny s kostelíkem a hřbitovem u Nižního Komárníka zdržela nápor fašistických jednotek o několik cenných dní.

Ztráty našich byly značné, zvláště raněných bylo více než třicet, z toho šest spojarů z úderné skupiny.

Celkem tři spojari, dva radisté a jeden telefonista přežili v tomto úseku devět pekelných dní. Telefonista byl po šestém dni vystřídan. Devět dní byli ve dne v noci pod palbou nepřítele a několikrát v noci za ústupu pěchoty zůstali sami s pojítky v týlu nepřítele a za stížených podmínek pomáhali řídit palbu a posílat zprávy od pozorovatelů. Noční boje na této výšině se řadily k nejtěžším v Dukelském průsmyku. V obranných bojích u velitele druhého praporu třetí brigády padl velitel stavebního družstva desátník Šťastný zásahem miny, která mu odtrhla obě nohy a než se k němu dostala pomoc, zastřelil se. Jeho posledním činem před touto tragedií byla tato příhoda.

V ústupových bojích o Nižný Komárník telefonista vojín Hájek se v palbě vrací do povrchového krytu.

„Kam tam ještě lezeš?“ – řvou na něj spolubojovníci za detonace nepřátelských výbuchů. Vojín se otočí a klidně tónem dobře vycvičeného telefonisty povídá: „Ještě tam mám telefonní přístroje a zdroje, bylo by jich škoda.“ – a rychle se vsune do krytu. Dlouho se ale vojín Hájek neobjevoval. Další minuty přinutily desátníka Šťastného, aby se vrátil a riskoval. Vrátil se, křyt byl položen přímo zásahem a vojín Hájek zasypán hlinou a zbytky dřeva tak, že mu trčely jen nohy. V palbě se snažil uvolnit mu hlavu, co se mu po velké námaze podařilo a když zjistil, že je v hlubokém bezvědomí, vzal ho na záda a v prudké palbě riskující svůj život dotáhl bezvědomého vojína Hájka až do bezpečného terénu, kde ho předal praporečnickému obva-  
zisti.

Ve stručném hlášení jsem uvedl: „Desátník Šťastný Ivan, v husté nepřátelské palbě tanků a minometů, riskující svůj život, vynesl těžce raněného vojína Hájka z ohroženého prostoru, čímž mu zachránil život. 13. 10. 1944.“

Dne 14. 10. 1944 ve 14.30 padl v blízkosti školy u Vyšného Komárníka desátník Ivan Šťastný, příslušník spojovací čtyři třetí brigády.

Poznámka autora:

Předsunutá pozorovatelna je část hlavní pozorovatelny, odkud velitel se všemi specialisty řídí boj. V případě, že velitel nevidí do některého důležitého úseku, zřizuje předsunutou pozorovatelnu co nejbližší u předního okraje, kde bojí řídí jeho zástupce, nebo určený velitel.

Štefan Husárik

**Týmová práce v zájmovém kroužku**

Z. Hradský

Moderní výrobní a nejen výrobní postupy vyžadují stále více součinnosti mnoha odborníků z různých odvětví. I při práci na jediném výrobku nemůže však často – vzhledem k jeho složitosti – zvládnout všechnu práci jeden pracovník. Proto se ustavují pro takové složitější konstrukce pracovní kolektivy – týmy, v nichž má každý člen přesně vymezený úkol.

Týmová práce se začíná objevovat i v práci zájmových kroužků a radiotechnika je samozřejmě jeden z prvních oborů, kde se touto formou pracuje.

Dnešní námět vychází z praktické zkušenosti: v radioklubu mládeže byl sestaven tým, který měl pod vedením zkušeného lektora sestavit hru „Televizní tenis“ spolu s počítačím, tj. ukazatelem stavu zápasu. Členové týmu si rozdělili úkoly – co však s těmi nejmladšími, pro něž by byl např. úkol zhotovit desku „vyhodnocení bodu“ přece jen příliš obtížný?

Jeden ze spolupracovníků radioklubu přišel s nápadem – a nejmladší členové kolektivu dostali za úkol vyřešit s využitím tohoto nápadu ovládače pro televizní hru. Jsou to díly stejně důležité jako ty ostatní, nejsou však tak složité – vám, kteří byste si chtěli nápad vyzkoušet, patří následující řádky.

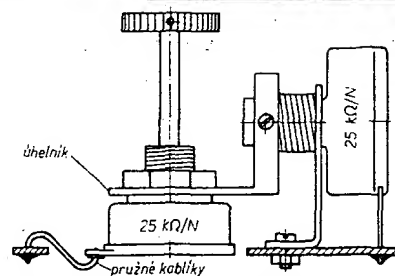
**Ovládače televizní hry**

Schémata pro ovládače byla otištěna v Amatérském rádiu B1/77 na straně 21, další verze je v AR B6/77 na str. 225. Oproti původním návrhům bylo nutno:

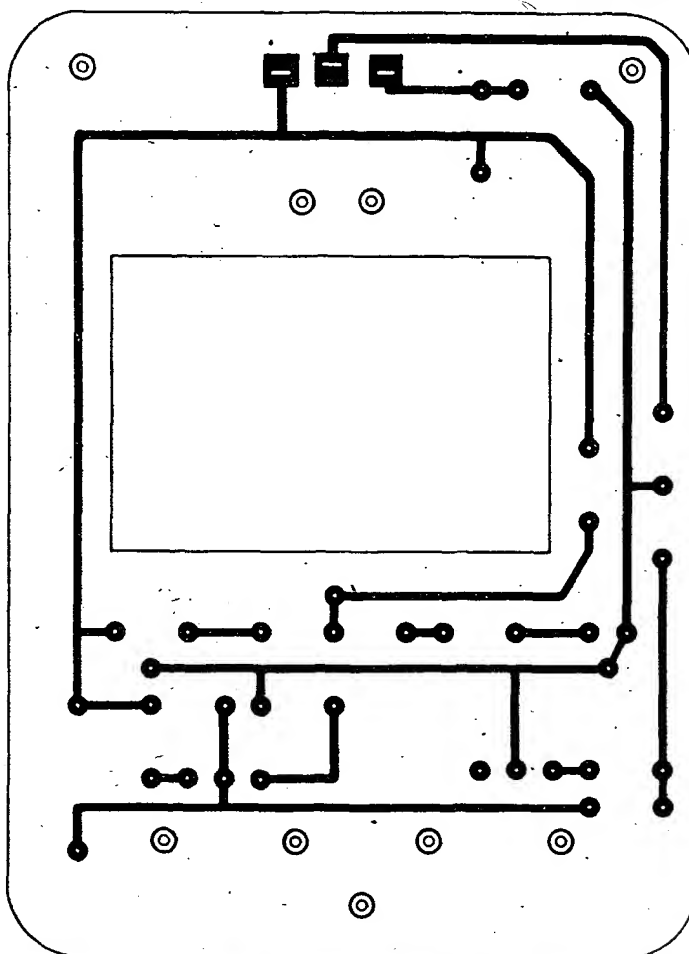
- použít takové součástky, aby odpadlo obtížné shánění tahových potenciometrů,
- sloučit a zjednodušit obsluhu ovládacích prvků (při první verzi byly třeba ke zvládnutí hry „tři ruce“),
- navrhnout desku s plošnými spoji tak, aby bylo možné osadit desku součástkami podle obou zapojení.

Pro ovládače jsme zvolili krabičku podle původního prototypu (bílé plastické krabičky s rozměry 130 × 100 × 55 mm na sanitní potřeby).

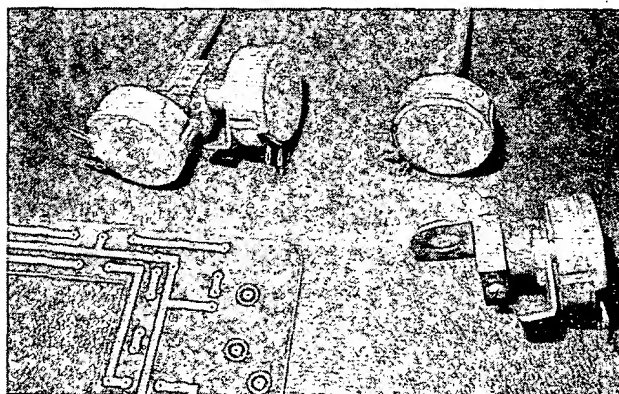
Místo navrhovaných tahových potenciometrů 10 kΩ jsme použili běžné otočné typy (např. TP 280, WK 694 05 atd.) s odporem 25 kΩ/N. Pro svislý pohyb rakety bylo nutné v některých případech „zkrátit“ dráhu potenciometru paralelním odporem, který je na



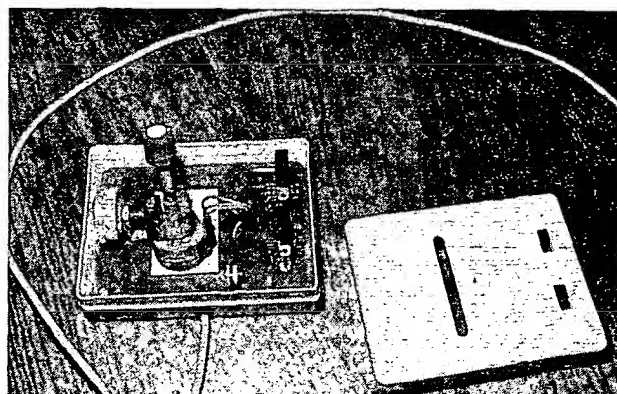
Obr. 3. Sestava potenciometrů na desce s plošnými spoji



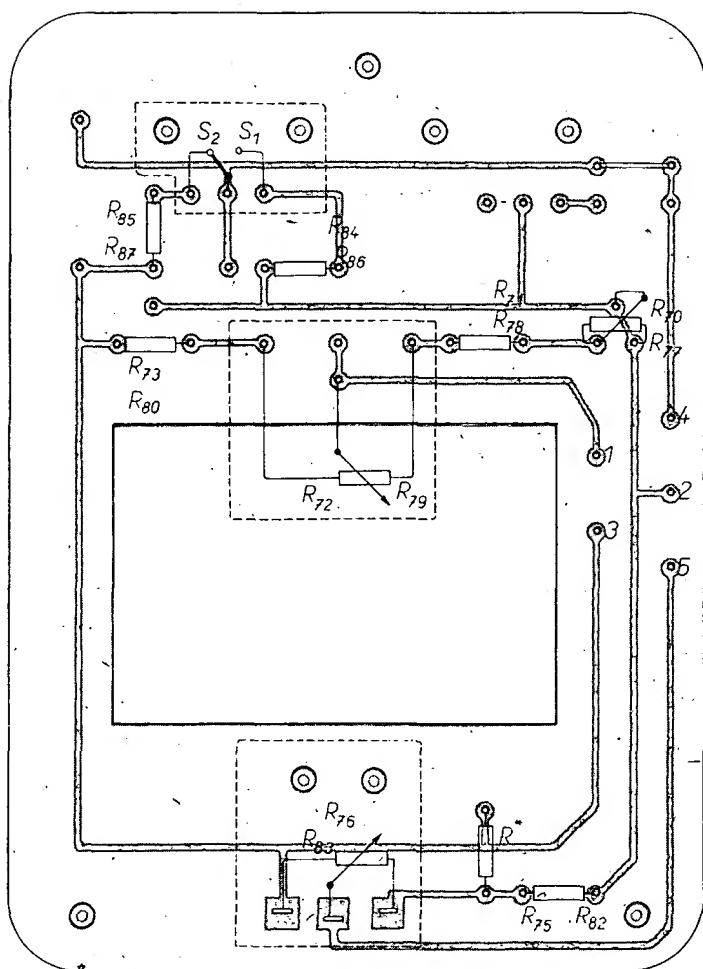
Obr. 4. Deska s plošnými spoji pro ovládač (deska M61)



Obr. 1. Díly ovládače



Obr. 2. Sestava potenciometrů



◀ Obr. 5. Rozmístění součástek podle zapojení z AR B1/77

obrázcích v ARB označen  $R^*$ . Vhodný odpor je nejlépe zjistit zkusmo, popř. lze použít odporový trimr asi 1 M $\Omega$ .

Jeden z dvojice těchto potenciometrů je přišroubován a zapájen přímo do desky s plošnými spoji, takže je jeho hřídel rovnoběžný s deskou. Na tento hřídel je upevněn úhelník, jímž je uchycen další potenciometr, jehož vývody jsou pružnými, dostatečně dlouhými kablíky propojeny s příslušnými pájecími body.

Oba potenciometry lze tedy ovládat jednou rukou: pohybem nahoru–dolů se otáčí hřídel potenciometru, připevněného k desce; současným otáčením hřídele druhého potenciometru (vodorovný pohyb) hráč umístí raketu v kterémkoli místě své poloviny hřiště. Na hřídel potenciometru pro vodorovný pohyb bude třeba umístit mechanický „dopraz“, aby se obraz rakety pohyboval jen v požadovaných mezích. Celou mechanickou sestavu ovládačů a jejich dílů je vidět na obr. 1, 2 a 3.

Deska s plošnými spoji na obr. 4. Je zřejmé, že by bylo možné umístit ovládač do menší krabičky, tj. použít miniaturní součástky. Obdélníkový otvor uprostřed desky je výřiznut – v něm se pohybuje sestava potenciometrů. Ve víku krabičky je lupénkovou pilkou vyřiznut podélný svislý otvor pro hřídel potenciometru a dva otvory (při konstrukci podle AR B6/77 jen jeden) pro tlačítka typu Isostat.

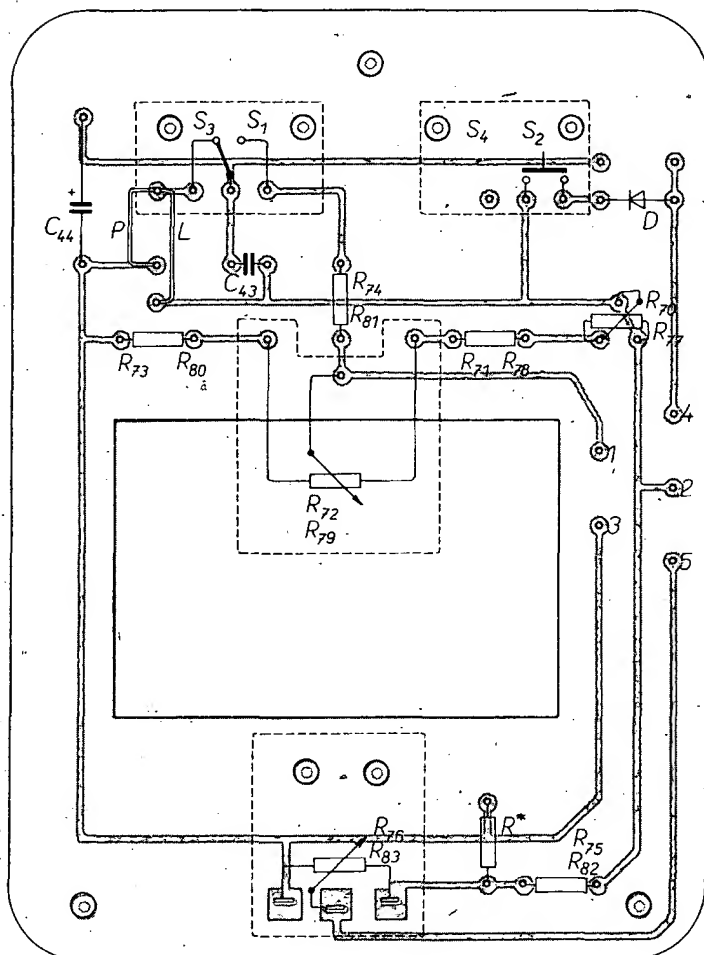
Rozmístění součástek podle schématu v AR B1/77 je na obr. 5. Pro ovládač levého hráče platí součástky  $R_{70}$  až  $R_{76}$ ,  $C_{43}$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  a drátová spojka L. Pro ovládač pravého hráče jsou zapojeny  $R_{77}$  až  $R_{83}$ ,  $C_{44}$ ,  $S_3$ ,  $S_4$  a drátová spojka P.

Vzhledem k původním schématům je navíc v obou případech zapojen paralelní odpor  $R^*$  a dioda KA501 u vývodu 4, která odděluje impuls pro směr odrazu míče při čtyřhře.

Na obr. 6 je zapojení součástek podle „modernějšího“ schématu v AR B6/77. Pro levého hráče jsou to součástky  $R_{70}$  až  $R_{73}$ ,  $R_{75}$ ,  $R_{76}$ ,  $R_{84}$ ,  $R_{85}$  a  $S_1$ . Pro pravého hráče je pak deska osazena odpory  $R_{77}$  až  $R_{80}$ ,  $R_{82}$ ,  $R_{83}$ ,  $R_{86}$ ,  $R_{87}$  a tlačítkem  $S_2$ . V obou případech je zapájena i drátová spojka v obvodu vývodu 4.

A na závěr zkušenost, kterou jsme získali po delším provozu ovládačů: začne-li některý z potenciometrů „chrastit“, projeví se to trhavým pohybem rakety na obrazovce. Proto při sestavování potenciometrů na desku a úhelník pamatujte na možnost výměny; lépe je používat šroubky, než nýty či lepidlo. Při závadě a výměně součástky oceníte jednoduchost a přístupnost sestavy.

A až své úkoly dokončí i ostatní členové vašeho pracovního týmu, budeme vám držet palce při neúspěšném sportovním zápole – na obrazovce televizoru.



◀ Obr. 6. Rozmístění součástek podle zapojení z AR B6/77

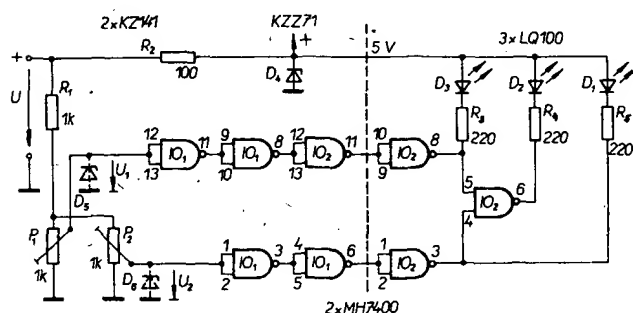
## Optická kontrola napětí automobilového akumulátoru

Jedním z dosti exponovaných dílů automobilu je bezesporu akumulátor a selže-li obzvláště v zimním období, je to nepříjemné. Často je velice dobře skryt (například ve vozech Škoda) a týdně, či dokonce každodenní kontrola je velmi problematická.

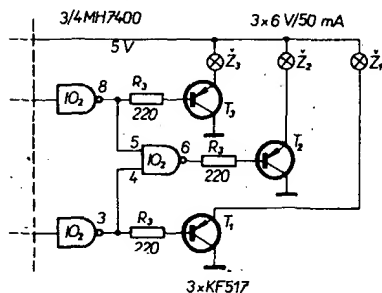
Navrhl jsem proto jednoduchou, ale účelnou pomůcku, měřící palubní napětí a signalizující jeho stavy svítivými diodami, případně žárovkami. V praxi postačí indikace tří základních stavů.

1. Akumulátor je v pořádku – za chodu motoru je nabíjen;  $U > 12$  V (indikuje  $D_1$ ).
2. Akumulátor je částečně vybit, nebo je větší odběr;  $U = 10,8$  až  $12$  V (indikuje  $D_2$ ).
3. Akumulátor je vybit a vyžaduje neprodlené nabíjení;  $U < 10,8$  V (indikuje  $D_3$ ).

Tato doporučená napětí jsou nastavitelná trimry  $P_1$  a  $P_2$ . Princip činnosti zapojení (obr. 1) je velmi jednoduchý. Lze použít i různé typy integrovaných obvodů. Základní verze obsahuje dva MH7400. Tři vstupní hradla ve funkci invertorů zajišťují rychlé překlápění při změně vstupního napětí a zmenšují hysterezi na méně než 10 mV. Vlastní hradlovací obvody pak zajišťují, že svítí vždy jen jedna dioda. Odpory  $R_2$  až  $R_5$  chrání diody. Pro správnou funkci je nutné, aby  $U_2 > U_1$ . V praxi se neukázalo nezbytným jistit vstupy hradla Zenerovou diodou, jak je ve schématu



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Úprava zapojení při použití žárovek

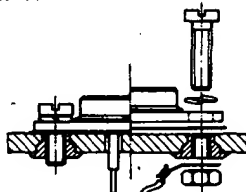
naznačeno čárkovaně. Svítivé diody lze také nahradit žárovkami a pak přístroj zapojíme podle obr. 2.

Petr Klimecký

## Izolované upevnění pouzder výkonových tranzistorů

Čas od času se amatér setká s problémem izolovaného upevnění výkonových tranzistorů na společném chladičím profilu. Nebezpečí zkratu při používání různých izolačních podložek s trubičkami odstraňuje postup podle obr. 1.

Na chladič narýsuje rozložení děr pro upevnění a pro vývody báze a emitoru (můžeme také použít šablonu z organického skla anebo z vadného výkonového tranzistoru). Díry vyvrtáme vrtákem o  $\varnothing 5$  až 6 mm, díry pro vývody vrtákem o  $\varnothing 3$  až 4 mm. Z opačné strany než budou umístěny tranzistory zahlubíme díry vrtákem o  $\varnothing 8$  mm asi do poloviny tloušťky plechu chladiče. Ze strany tranzistorů přelepíme díry samolepicí páskou a zaplníme je pryskyřicí EPOXY 1200. Po zatvrdnutí vyvrtáme ve středu zalitých děr díry o  $\varnothing 3,2$  mm a vyřízneme závit M4. Tranzistor upevníme přes slídovou podložku dvěma šrouby M4 a na jeden z nich připevníme maticí pájecí očko pro kolektorový přívod.



Obr. 1.

S použitím některé z rychle tuhnujících pryskyřic, které bývají i u nás občas k dostání, je popsána práce i dostatečně rychle.

Jiří Petříček

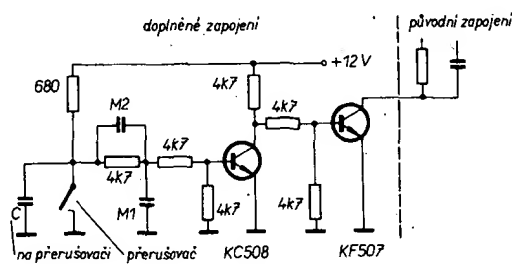
přibližně dvojnásobek správné rychlosti otáčení. Zkoušel jsem i jiné typy otáčkoměrů, které se však chovaly podobně.

Dostupná motoristická literatura a literatura pro radioamatéry se však tímto problémem dosud nezabývá. Nic konkrétního jsem se nedozvěděl ani od výrobce otáčkoměrů. Přistoupil jsem proto k rozboru celého zapojení a k laboratornímu přezkoušení kombinace obou přístrojů. Přitom jsem došel k závěru, že samotné zapalování i otáčkoměr jsou v pořádku, a že chyba vzniká až ve vozidle. Závadu nakonec odhalil osciloskop. V zapalovací soustavě vznikaly dvě jiskry. První jiskra byla správná a vznikala v okamžiku rozpojení kontaktů přerušovače; druhá jiskra vznikla těsně po sepnutí kontaktů a to v důsledku jejich mechanického zakmitání.

Toto zakmitání u běžně používané zapalovací soustavy nevede, protože teprve začíná akumulace energie v zapalovací cívice. U tyristorového zapalování jsou však poměry odlišné. Okamžitě po zhasnutí správné jiskry začíná akumulace energie v kondenzátoru pro další zážeh. Při zakmitání kontaktů přerušovače, které nastane přibližně v polovině doby mezi dvěma zážehy, je již kondenzátor dostatečně nabit (při menší rychlosti otáčení zcela) a tak vzniká druhá, falešná jiskra. Motor na tyto zážehy zřejmě nereaguje, protože k nim dochází v době, která je pro práci motoru nevhodná.

Zakmitávání mechanického kontaktu nelze odstranit. Můžeme však vyloučit jeho vliv na nevhodné spouštění tyristoru úpravou spouštěcích obvodů podle obr. 1. Obvod obsahuje dva tranzistory, které jsou zapojeny jako spínače. Dva je nutno použít proto, že je třeba zabezpečit stejnou polaritu signálu na vstupu i výstupu obvodu. Signál z přerušovače koriguje derivační integrační člen. Zakmitání kontaktu nastává po sestupné hraně signálu z přerušovače a je uvnitř záporné derivační špičky.

Po popsané úpravě ukazuje elektronický otáčkoměr správně a ručka se nechvěje. Korektní obvod volíme podle toho, jak je zapojen tyristor v zapalovací soustavě. Některá uveřejněná zapojení již se zakmitáváním kontaktu přerušovače počítají (například zapojení podle AR 6/1975 nebo ST 6/1977). V uvedených případech by neměly být s připojením elektronického otáčkoměru i bez



Obr. 1. Schéma zapojení

## Problém elektronického otáčkoměru při tyristorovém zapalování

Do svého vozu Škoda 110 R, který je vybaven elektronickým otáčkoměrem, jsem vestavěl tyristorové zapalování. Otáčkoměr je výrobek n. p. Jiskra Tábor a má typové označení JT 100. Jako podklad pro konstrukci tyristorového zapalování mi sloužil návod v AR A8/1977 a v AR A12/1977. Zapojení má však jednu slabinu – nelze je kombinovat s elektronickým otáčkoměrem. Ručka otáčkoměru je neklidná a ukazuje

použití popsaného obvodu žádné komplikace. Otáčkoměr je zapojován stejným způsobem jako u běžného zapalování.

Úpravu ve spouštěcím obvodu tyristoru doporučuji i v tom případě, nepoužíváme-li elektronický otáčkoměr. Zmenší se odběr proudu, zatížení kontaktu rozdělovače i svíček a zlepši se činnost motoru při větších rychlostech otáčení.

Ing. Jiří Zelinka

**POZOR!**  
Výsledky konkursu AR-TESLA  
budou v AR A1/1979.



# ANTĚNNÍ ZESILOVAČE

Zdeněk Šoupal

Každý začátek je přinejmenším těžký, konec však téměř vždy vše napraví. Také v začátcích vysílání II. TV programu byly obtíže pramenící z nedostatku speciálních součástí, z nejasností kolem přidělených kanálů, výkonů vysílačů atd. Obtíže na začátku více než dost. Evropská rozhlasová a televizní konference roku 1961 ve Stockholmu udělala definitivní jasno s přidělením kmitočtů a kanálů ve IV. a V. TV pásmu. ČSSR získala pro II. program celkem 59 kmitočtů na 19 kanálech, počínaje 21. kanálem a konče 39. kanálem (470 MHz až 622 MHz).

Směrnice XIV. sjezdu KSČ rozpracované v usneseních vlády ČSSR k programu výstavby sítě II. TV programu zrychlily tempo výstavby. Program výstavby ukládá v této pětiletce [1] dokončit prvotní síť vysílačů II. TV programu. Současně se musí začít s budováním druhotné sítě II. TV programu (jedná se o stovky vysílačů vykrývacích, malého výkonu) tak, aby byla v další pětiletce síť dobudována. Celá síť II. TV programu je budována i pro přenos barevné televize, jejíž další rozvoj se předpokládá.

Do té doby, než bude rovnoměrně pokryto signálem II. TV programu celé naše území, budou některá místa pokryta velmi slabým signálem. Slabý signál však nestačí pro kvalitní obraz (šum v obraze, malý kontrast, špatný-mizející zvuk apod.) i na nejmodernějších typech televizních přijímačů.

Příjem lze však ve většině případů zlepšit předzesilovačem. V některých případech úplně postačí co nejjednodušší jednotranzistorový, v některých případech bude třeba použít dvoutranzistorový spolu s vhodnou víceprvkovou anténou. Podle okolností v místě příjmu je nutno udělat přibližný rozbor intenzity pole a podle toho volit vhodný typ zesilovače (viz [2] č. 6/76, str. 223 až 225 – „Závislosti intenzity pole, zisku antény, útlumu napáječe, zisku konvertoru (zesilovače) na napětí pro kanály 22 a 31“).

Na našem trhu lze koupit anténní laděný předzesilovač TESLA 4928A (TAPT 03) – výrobek TESLA Banská Bystrica n. p., ovšem ne vždy nalaďený na kanál, který právě potřebujeme. Tento zesilovač je jen průměrné kvality, zpravidla nebývá ani optimálně nalaďen. Jeho nalaďení amatérskými prostředky je poměrně obtížné. Navíc má laděný rezonátor na vstupu, což značně zhoršuje šumové číslo – viz [2]. Z tohoto důvodu bude vhodnější postavit si zesilovač amatérsky.

## Úvod

V zásadě můžeme rozdělit na zesilovače laděné a nelaďené.

### I. Zesilovače laděné

- a) s rezonátory  $\lambda/4$  – malé rozměry komůrek, krátké rezonátory, náročné na dodržení rozměrů a rozmístění součástek;
- b) s rezonátory  $\lambda/2$  – větší rozměry komůrek, delší rezonátory, nenáročná na rozmístění součástek a dodržení rozměrů.

V obou případech je mechanická délka rezonátorů menší než elektrická, neboť jsou zakončeny ladicími kondenzátory, jimiž jsou rezonátory prodlužovány na „rezonanční délku“. Tyto obvody s rozloženými parametry L a C nevyzařují žádnou energii a mají velkou jakost ( $Q = 500$  až  $1000$ ).

Laděné zesilovače můžeme dále rozdělit na:

- 1) zesilovače plynule laděné v celém požadovaném pásmu
- a) ladicím kondenzátorem (triál, kvartál) s kapacitou asi 1 až 12 pF; pro amatérskou výrobu nelze doporučit, neboť amatérská výroba ladicího kondenzátoru

je velmi náročná a obtížná se zřetelem na kapacitní souběh; v obchodní síti tento kondenzátor koupit nelze,

- b) varikapů (trojici, čtveřici např. KB105), možno doporučit k amatérské výrobě, ovšem požadavek na výběr varikapů z hlediska souběhu je náročný (prodávané trojice, čtveřice KB105 nemají zatím potřebné parametry);

- 2) zesilovače laděné na jediný kanál kapacitními trimry, s možností přeladit je v celém IV. a V. pásmu. Tento druh zesilovačů je na celém světě velmi rozšířen, neboť jsou levnější než plynule laděné.

Výhodou laděných zesilovačů je necitlivost na rušení vysílači, pracujícími mimo nalaďený kmitočet, a velký zisk s minimálním počtem aktivních prvků. Nevýhodou je použitelnost pro jediný – nastavený kanál (bez přeladování).

II. Zesilovače nelaďené, tzv. „širokopásmové“. Tyto zesilovače nemají ani jediný laděný prvek, používají pouze běžné pasívní prvky. Konstruuji se s křemíkovými tranzistory s vysokými mezními kmitočty a velkým zesílením. Zpravidla obsahují všechna pásma TV a VKV, tj. od kmitočtu 40 MHz do 870 MHz.

Výhodou nelaďených zesilovačů je jednoduchá konstrukce, výroba je poměrně levná (cenu určují především tranzistory) a rychlá (osazení desky s plošnými spoji). Dále je to velmi široké pásmo přenášených kmitočtů.

Nevýhodami, které omezují použitelnost, jsou především nebezpečí přebuzení vstupních obvodů signálem blízkého vysílače (vzniká křížová modulace) a „nepřítomnost“ selektivity (možnost rušení i od značně kmitočtově vzdáleného zdroje signálu).

Po mnohaletých zkušenostech, získaných při vývoji a konstrukci konvertorů a zesilovačů  $\lambda/4$  i  $\lambda/2$  pro II. TV program (viz [2] [3] [4]) spolu se zkušenostmi v dálkovém příjmu televize na IV. a V. TV pásmu (při němž bylo často třeba přijímaný signál značně zesílit) jsem se rozhodl předložit čtenářům AR několik osvědčených konstrukčních návodů na zesilovače UHF, při jejichž vývoji jsem sledoval následující hlediska: velké zesílení, malé šumové číslo, minimum součástek vždy dostupných na našem trhu a co nejjednodušší mechanická konstrukce, pokud možno i s „typizovanými“ díly.

V článku [2] jsou probrány detailní problémy a požadavky, které platí v plném rozsahu i pro popisované zesilovače, budu se proto na ně odvolávat. Presto se však budou některé zásadní požadavky a jejich řešení v tomto článku opakovat.

Vybrali jsme  
na obálku **AR**



**Z KONKURSU**  
**AR a**

Popisované konstrukce jsem rozdělil do tří skupin a označil podle druhu takto:

A) zesilovače „klasického“ provedení – jedná se o konstrukce s tyčovými rezonátory uloženými v komůrkách (nutné přesné rozměry komůrek, oddělené přepážkami):

- 1) jednotranzistorový zesilovač  $\lambda/2$  – AZ 1/1, určený k vestavbě do skříňky na anténním dipólu a dálkově napájený po dvoulince [11], [12],
- 2) jednotranzistorový zesilovač  $\lambda/2$  – AZ 1/2 bez pásmové propusti,
- 3) jednotranzistorový zesilovač  $\lambda/2$  – AZ 1/3 s pásmovou propustí,
- 4) dvoutranzistorový zesilovač  $\lambda/2$  – AZ 2 [13], [14].

U zesilovačů AZ 1/2 a AZ 2 byl výchozí konstrukci velmi osvědčený konvertor  $\lambda/2$  z práce [2];

B) zesilovače nového, „tištěného“ provedení – jedná se o zcela nové konstrukce s plošnými rezonátory, bez přepážek a komůrek. Mimo rezonátory jsou na desce s plošnými spoji všechny spoje, propojující příslušné součástky. Výchozím materiálem pro konstrukci je práce [5];

- 5) jednotranzistorový zesilovač  $\lambda/4$  – AZT 1.
- 6) dvoutranzistorový zesilovač  $\lambda/4$  – AZT 2;

C) zesilovače nelaďené:

- 7) širokopásmový zesilovač – SAZ.1.

Jedná se o zesilovač bez laděných prvků, pouze s odpory a kondenzátory a dvěma tranzistory. Výchozím materiálem pro konstrukci jsou práce [6], [7], [8], [9], [10].

U všech popisovaných vf zesilovačů jsou vstupy zásadně řešeny jako symetrické s impedancí  $300 \Omega$  (případně  $2 \times 75 \Omega$ ). To umožňuje připojit vstup zesilovače buď přímo na symetrický dipól antény, nebo na svod (dvoulinku) od antény. Na vstupu zesilovače se používá symetizační transformátor  $300 \Omega$  s velmi malými ztrátami a s dobrým přizpůsobením; transformátor je stavebním prvkem šasi – čelem – pěti ze sedmi popisovaných zesilovačů.

Stejný symetizační transformátor je i na výstupu u pěti ze sedmi popisovaných zesilovačů, což má rovněž svoje výhody. Zesilovač můžeme tedy opět bezprostředně připojit dvoulinkou na symetrický vstup TVP 300  $\Omega$ . Rovněž výstupní symetizační transformátor tvoří stavební prvek šasi – druhé čelo – zesilovače.

Symetizační transformátor pro vstup a výstup je dodáván radioamatérskou prodejnou Praha 2, Budečská 7 jako K20 a jeho cena je 8,50 Kčs.

Všechny popisované vř zesilovače jsou řešeny tak, aby je bylo možno optimálně naladit pouze ve spolupráci s televizním přijímačem, bez použití vř měřicích přístrojů. Jiným potřebným měřicím přístrojem je Avomet II.

U všech laděných zesilovačů jsou snadno přístupné odpory, jimiž se nastavují pracovní body tranzistorů.

Všechny zesilovače mají desky s plošnými spoji k montáži většiny potřebných součástí, čímž je usnadněna montáž a zaručena reprodukovatelnost.

Zesilovač lze napájet:

1. ze dvou (tří) „plochých“ baterií v sérii, tj. 9 (13,5) V, a to bezprostředně na příslušném místě;
2. stejně je možno zesilovač napájet ze stabilizovaného ss zdroje 9 až 12 V;
3. ze ss zdroje 16 až 18 V (nemusí být stabilizován), přičemž je v zesilovači vestavěna Zenerova dioda  $U_Z = 9$  až 12 V a srážecí odpor (220  $\Omega$ /2 W); (uvedené způsoby napájení jsou vhodné i při dálkovém napájení zesilovače po anténním svodu);
4. ze ss zdroje TVP – 180 až 200 V, přičemž je v zesilovači Zenerova dioda s  $U_Z = 9$  až 12 V a srážecí odpor 12 k $\Omega$ /6 W. Tento způsob napájení je možno použít jen tehdy, je-li zesilovač vestavěn v TVP a jsou-li na vstupu zesilovače (mezi anténou a zesilovačem) oddělovací kondenzátory 56 pF až 120 pF pro napětí 500 až 1000 V;
5. jediný ze zesilovačů – širokopásmový SAZ 1 – má napájecí napětí 24 V a odběr asi 21 mA. Nepotřebuje stabilizované napětí, postačí běžný napájecí zdroj (zvlnění max. 100 mV).

Pro mechanickou konstrukci lze použít oba druhy kuprextitu, které jsou na našem trhu. Pro popisované zesilovače byl použit materiál tloušťky 1,5 mm. Pro přehled uvádím v tab. 1 podstatné údaje obou druhů.

## A. ZESILOVAČE „KLASICKÉHO“ PROVEDENÍ

### Jednotranzistorový zesilovač $\lambda/2$ – AZ 1/1

Podle prací [2], [10], [11], [12] byl realizován zesilovač UHF, který je především určen k vestavbě do přípojné skřínky dipólu.

Stavba zesilovače je vhodná i pro méně zkušené radioamatéry.

#### Technické údaje zesilovače $\lambda/2$ – AZ 1/1

**Kmitočtový rozsah:** 470 MHz až 860 MHz; lze naladit na libovolný kanál v rozmezí 21. až 69. kanálu.

**Vstupní impedance:** 300  $\Omega$  sym., vestavěn symetizační transformátor ST<sub>1</sub>.

**Výstupní impedance:** 300  $\Omega$  sym., vestavěna symetizační smyčka L<sub>3</sub>.

**Činitel odrazu vstupu:** <0,4.

**Činitel odrazu výstupu:** <0,3.

**Šumové číslo:** 5 až 10 kT<sub>0</sub>, tj. 7 až 10 dB podle použitého tranzistoru; s BF272 může být i 3,5 kT<sub>0</sub>, tj. 5,5 dB.

**Napětové zesílení:** 8 až 15 dB pro vstupní a výstupní impedanci 300  $\Omega$ , podle použitého tranzistoru a individuálního nastavení pracovního bodu tranzistoru.

**Šířka pásma:** minimálně 9 MHz, 3 dB (typicky 10 MHz).

**Největší vstupní signál:** 40 mV.

**Napájecí napětí:** ze stabilizovaného ss zdroje 9 až 12 V, případně dvě ploché baterie v sérii.

**Příkon:** max. 0,05 W (12 V, 3 až 4,5 mA).

**Rozsah pracovních teplot:** –20 až +60 °C.

**Osazení polovodiči:** T<sub>1</sub> tranzistor GT346 (AF239, BF272, GT328 apod.). D<sub>1</sub> dioda KA502 (KA501, KA503, KA504 apod.).

**Rozměry:** výška 17 mm, šířka 30 mm, hloubka 76 mm.

**Hmotnost:** 3 dkg.

### Popis zapojení a činnosti

Zapojení zesilovače je na obr. 1. Tranzistor T<sub>1</sub> je typu GT346 z dovozu (SSSR). Pracuje v zapojení se společnou bází. Toto zapojení má velké napětové zesílení a spolu s vhodnou vazbou anténa–emitor i malý šum. Optimální pracovní bod tranzistoru se nastavuje odporem R<sub>2</sub> na maximální zesílení s ohledem na minimální šum. Napětový zisk může být podle použitého tranzistoru 8 až 15 dB (zesílení 2,5 až 5,7). Optimální kolektorový proud (z hlediska optimálního šumového čísla) je v rozmezí 2,5 až 3,5 mA.

Vstup zesilovače je širokopásmový se symetizačním transformátorem ST<sub>1</sub> o vstupní impedanci 300  $\Omega$  (na desce s plošnými spoji). Z vývodu 1 tohoto transformátoru jde signál přes transformační (kmitočtové závislá kapacitní vazba) a oddělovací kondenzátory C<sub>1</sub> a C<sub>2</sub> na emitor T<sub>1</sub>. Tim je dáno optimální přizpůsobení vstupu 300  $\Omega$  k impedanci emitoru (na 400 MHz asi 75  $\Omega$ ). Mimoto tvoří člen C<sub>1</sub>, L<sub>1</sub> (asi 0,1  $\mu$ H), C<sub>2</sub> článek T (dolní zádrž), který zadržuje signály kmitočtů nižších, než je kmitočet přijímaného signálu. A konečně tlumivka L<sub>1</sub> představuje zkrat pro případné špičky statických nábojů z antény a chrání tak tranzistor před poškozením. Emitor T<sub>1</sub> je napájen přes emitorový odpor R<sub>1</sub>. Pečlivé zapojení emitorového obvodu má největší vliv na dosažení malého šumového čísla! Z tohoto důvodu není ve vstupním obvodu rezonátor.

Báze T<sub>1</sub> je pro vř uzemněna kondenzátorem C<sub>3</sub>. Také v tomto obvodu velmi záleží na zapojení, báze totiž musí být vř dokonale uzemněna. Báze T<sub>1</sub> se napájí z odporového

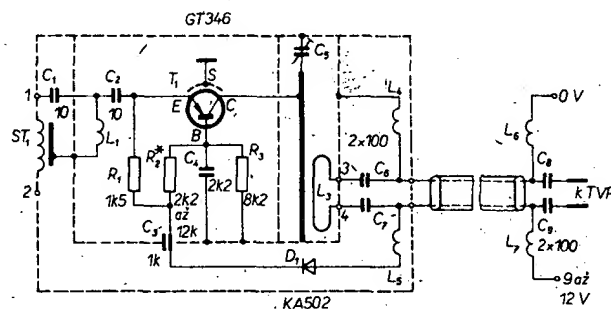
děliče R<sub>2</sub> a R<sub>3</sub>, přičemž změnou odporu R<sub>2</sub> můžeme optimálně nastavit pracovní bod. Vývod stínění T<sub>1</sub> je uzemněn.

Kolektor T<sub>1</sub> je galvanicky vázán na odbočku rezonátoru L<sub>2</sub>, který je laděn dolaďovací kondenzátorem C<sub>5</sub>. Kdybychom nenapájeli rezonátor L<sub>2</sub> z kolektoru T<sub>1</sub> na odbočku, ale přímo, byl by rezonátor velmi zatlučen a šířka pásma by byla asi 25 MHz. Odtlučením rezonátoru se podstatně zmenší šířka pásma a zvětší se zisk zesilovače. Proto je třeba odbočku v předepsané vzdálenosti dodržet – viz obr. 2.

Výstupní signál je vyveden ze symetizační smyčky L<sub>3</sub>, vázané těsnější vazbou, na rezonátor L<sub>2</sub> a přes oddělovací kondenzátory C<sub>6</sub> a C<sub>7</sub>, které slouží k oddělení ss napájecího napětí z dvoulinky. Rezonátor L<sub>2</sub>, dolaďovací kondenzátor C<sub>5</sub> a smyčka L<sub>3</sub> jsou umístěny v samostatné komůrce, která tvoří s rezonátorem sousedý obvod. Potřebné šířky pásma je dosaženo jak vhodnou odbočkou (pro připojení kolektoru) na rezonátoru L<sub>2</sub>, tak vhodnou vazbou symetizační smyčky L<sub>3</sub> na rezonátor L<sub>2</sub>. Stabilita zesilovače s otevřeným vstupem a výstupem (bez zakončení) je výborná, zesilovač nemá snahu kmitat.

Zesilovač je určen k vestavbě do krabice na dipólu libovolného typu antény a je tedy počítáno s jeho dálkovým napájením. Zesilovač lze napájet z místa příjmu napětím 9 až 12 V (postačí např. dvě ploché baterie v sérii), přivedeným přes tlumivky L<sub>4</sub> a L<sub>5</sub> na anténní svod (dvoulinku). Vstup TVP je oddělen pro ss napětí kondenzátory C<sub>8</sub> a C<sub>9</sub>. Anténní svod (dvoulinka VFSV 515) je připojena na výstup – vývody 3, 4 zesilovače. Výstup 3 (0 V napájení) je galvanicky vázán přes tlumivku L<sub>4</sub> s kstrou zesilovače, výstup 4 je přes tlumivku L<sub>5</sub> a diodu D<sub>1</sub> spojen s napájecím bodem + na průchodkovém kondenzátoru C<sub>3</sub>, který vř uzemňuje bázi a emitor T<sub>1</sub>. Dioda D<sub>1</sub> chrání zesilovač před možným přepólováním napájecího napětí. Má-li napájecí napětí správnou polaritu, dioda vede a je na ní trvalý úbytek napětí asi 0,7 V.

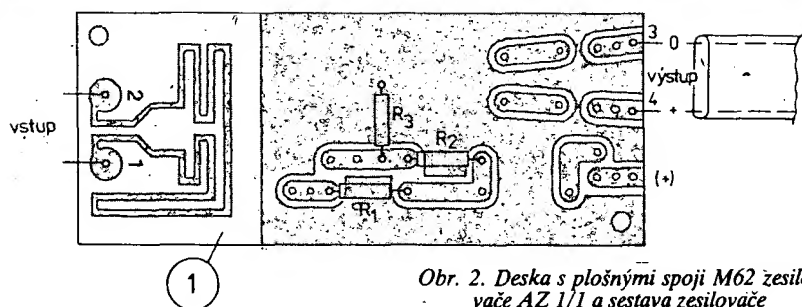
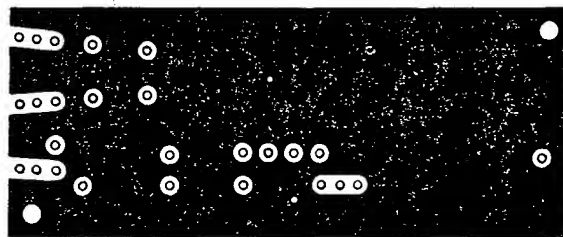
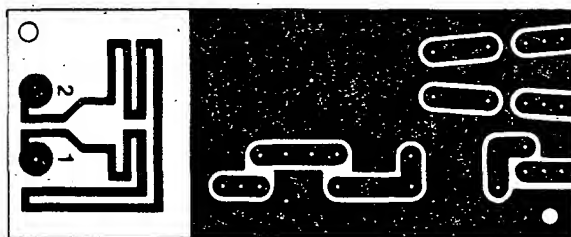
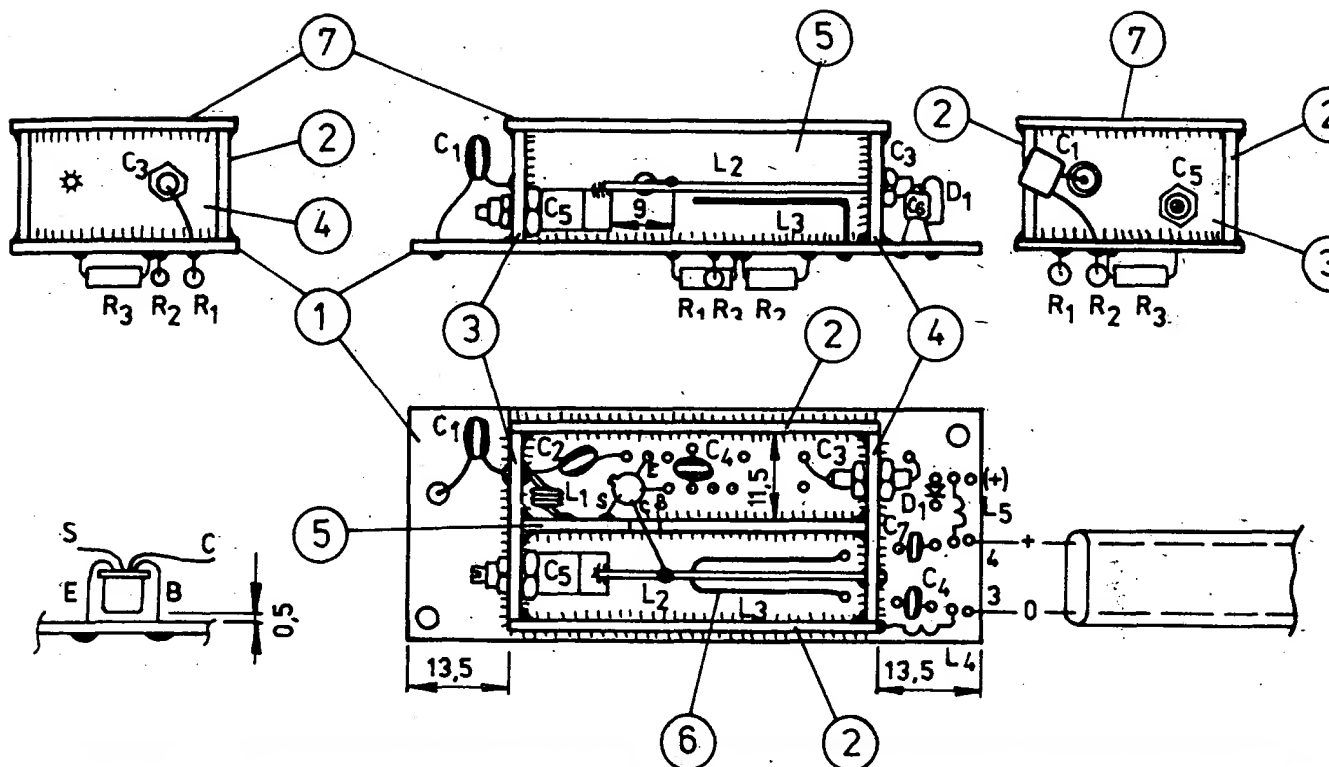
Bude-li zesilovač použit k vestavbě do TVP, odpadnou kondenzátory C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, tlumivky L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> a dioda D<sub>1</sub>. Z vazební smyčky L<sub>3</sub> se dvoulinkou propojí výstup zesilovače se vstupem TVP. V tomto případě je nutno



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače  $\lambda/2$  AZ 1/1

Tab. 1. Tuzemské plátované materiály

Typ	CUPREXTIT AV								UMATEX GE			
Výrobce	Gumon Bratislava								VCHZ Synthesia n. p. Pardubice – Semtín			
Tloušťka [mm]	0,5	0,8	1	1,5	2	2,5	3	0,8	1	1,5	2	
Tolerance +/- [mm]	0,1	0,15	0,2	0,2	0,25	0,3	0,35	0,15	0,17	0,2	0,23	
Vnitřní odpor min. [ $\Omega$ /cm]	$10^{11}$ až $10^{12}$								$10^{12}$			
Povrch. odpor min. [ $\Omega$ ]	$10^{12}$								$10^{10}$			
Ztrát. činitel tg $\delta$ při 1 MHz	0,05 až 0,08								max. 0,035			



Obr. 2. Deska s plošnými spoji M62 zesilovače AZ 1/1 a sestava zesilovače

dbát, aby přírodní dvoulinka od antény nebyla v blízkosti výstupu zesilovače, či aby dokonce nevedla souběžně s dvoulinkou z výstupu. V tom případě by se zesilovač rozkmital. Jestliže bychom chtěli zesilovač napájet z TVP, musíme na jeho vstup zařadit oddělovací kondenzátory 56 pF až 120 pF na větší napětí – 500 až 1000 V; nesmíme zapomenout, že šasi televizoru je galvanicky spojeno se sítí.

Zesilovač má jediný laděný prvek – kondenzátor  $C_3$ ; naladění na libovolný kanál nebude tedy nikomu činit potíže.

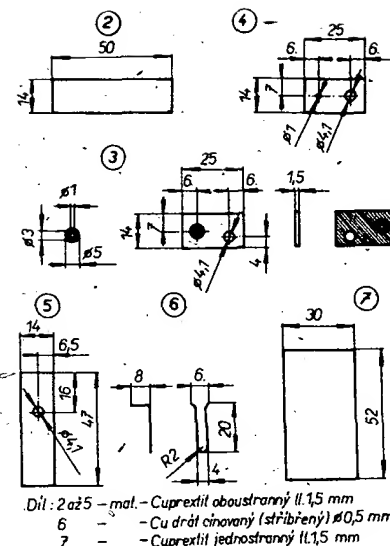
#### Mechanické provedení

Celé šasi je zhotoveno z kuprextitu tl. 1,5 mm. Na obr. 2 je celková sestava s rozměry jednotlivých dílů. U všech podstatných dílů je třeba dodržet pravé úhly a rozměry s přesností 0,1 mm.

Základem šasi zesilovače je deska s plošnými spoji podle obr. 3. Dále si připravíme čelo A – díl 3 tak, že na kótách 6 a 7 mm si

vyznačíme střed pro vytvoření oboustranné pájecí průchodky. Ve vyznačeném středu vytvoříme mezikruží o  $\varnothing$  3 a 5 mm se středovou dírou 1 mm. Podle možnosti a dovednosti lze buď mezikruží odleptat (chlorid železitý), nebo sloupnout fólii. Při leptání musíme celou destičku kromě mezikruží přelakovat jakýmkoli acetonovým lakem. Po leptání lak snadno sloupneme v horké vodě a desku osušíme. Místo leptání či sloupávání fólie můžeme do desky vyvrtat díru o  $\varnothing$  5,5 až 6 mm a do ní zapájet skleněnou průchodku (např. z vadného krabiceového kondenzátoru TC 425, TC 451, TC 455 apod.).

Dále spájíme obě čela A; B – díly 3, 4 – a bočnice – díl 2 – spolu s přepážkou – díl 5 – do „rámečku“ na nějaké rovné podložce. Postupujeme tak, že jednotlivé díly k sobě nejprve připevníme v jednom bodě kapkou cinu a až přesně srovnáme úhly, propájíme celé styčné plochy. Pozor na správné zapájení obou čel a přepážky. Poté celý „rámeček“ přiložíme na desku s plošnými spoji, odměříme příslušné míry a propájíme styčné plochy uvnitř i vně. Na čelech pocinujeme dvě



Díl: 2 až 5 – mat. – Kuprextit oboustranný tl. 1,5 mm  
6 – Cu drát cinovaný (stříbřený)  $\varnothing$  0,5 mm  
7 – Kuprextit jednostranný tl. 1,5 mm

Obr. 3. Detaily 1 až 7 z obr. 2: 1 – základní deska (oboustranně plátovaná deska se spoji podle obr. 2), 2 – bočnice (2 ks), 3 – čelo A, 4 – čelo B, 5 – přepážka, 6 – vazební smyčka  $L_3$ , 7 – krycí víčko. Díly 2 až 5 – kuprextit oboustr. plátovaný tl. 1,5 mm, 6 – drát Cu (cinovaný, stříbřený) o  $\varnothing$  0,5 mm, 7 – kuprextit jednostranně plátovaný tl. 1,5 mm

plošky  $3 \times 10$  mm k pozdějšímu připájení krycího víčka – díl 7. Pájíme jakostním cinem a čistou kalafunou. Po spájení omyjeme celé šasi trichloretylénem, osušíme a pájíme součástky: nejprve připevníme kondenzátor  $C_3$  a zapájíme drát rezonátoru  $L_2$  z obou stran čela B – díl 4. Pod rezonátor zapájíme ve vzdálenosti asi 0,5 mm smyčku  $L_3$  – díl 6. Zapájíme kondenzátor  $C_4$  s co nejkratšími vývody, zemní vývod zapájíme vně i uvnitř šasi, dále kondenzátor  $C_2$  spolu s tlumivkou  $L_1$  na průchodku. Připevníme průchodkový kondenzátor (matici vně šasi)  $C_3$  a zapájíme jej do spoje. Vně šasi zapájíme kondenzátor  $C_1$  mezi průchodku a vývod 1 symetrizačního transformátoru  $ST_1$ . Na výstupu připájíme kondenzátory  $C_6$  a  $C_7$ , tlumivky  $L_4$ ,  $L_5$ ; diodu  $D_1$  zatím nepájíme. Z vnější strany desky s plošnými spoji (ze strany symetrizačního transformátoru zapájíme odpory  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_3$ ). Místo odporu  $R_2$  zapojíme prozatímní odpor 2,2 kΩ v sérii s trimrem 10 kΩ.

Nakonec zapájíme tranzistor, u něhož nejprve vytváříme vývody, které, mimo stínění S, nezkracujeme a které pocínujeme. Na obr. 2 je detail montáže tranzistoru. Bázi a emitor pájíme z vnější strany po dosednutí na vzdálenost 0,5 mm k desce. Zbylé nečistoty po pájení opět umyjeme trichloretylénem a osušíme. Poté celek tence přelakujeme vně i uvnitř bezbarvým nitrolakem. Po zaschnutí laku zesilovač oživíme a naladíme.

#### Uvedení do provozu, – naladění

K odporu  $R_1$  připojíme paralelně Avomet II, rozsah 6 V. Na kondenzátor  $C_3$  připojíme kladný pól napájecího napětí 9 až 12 V, 0 V je na kostře. Plně postačí připojit dvě ploché baterie v sérii. Ručka voltmetru se vychýlí – tranzistorem teče proud. Změníme-li polohu běžce trimru, musí se změnit i výchylka ručky. Nebude-li na odporu  $R_1$  žádné napětí a bude-li napětí na bázi i emitoru – měřeno Avometem proti kostře – je vadný tranzistor. Je-li vše v pořádku, zesilovač naladíme.

K sladování a nastavení pracovního bodu potřebujeme zkušební obrazec – monoskop. Nejprve na TVP dobře vyladíme slabý signál, který chceme zesílit. Pak připojíme anténu na vstup zesilovače 1–2 a výstup 3–4 propojíme asi 50 cm dlouhou dvoulinkou se vstupem TVP. Doladovacím kondenzátorem  $C_2$  otáčíme tak dlouho, až se objeví značně zlepšený obraz i zvuk. Ladění zopakujeme při současném doladění TVP. Kontrast a jas nastavíme tak, abychom dobře rozeznali „přírůstek“ zesílení na gradační stupnici a rozlišovací schopnost na zkušebním obrazci. Nyní otáčíme běžcem odporového trimru a sledujeme, jak se zlepšuje kontrast. V určitém místě odporové dráhy je maximum kontrastu. Na odporu  $R_1$  změříme Avometem II napětí, které by mělo být max. 5,25 V, což odpovídá max. proudu 3,5 mA (z hlediska šumového čísla). Tedy

$$I_E = \frac{U_E}{R_1} = \frac{5,25}{1500} = 3,5 \text{ mA.}$$

Bude-li napětí  $U_E$  větší, musíme proud zmenšit i za cenu menšího zesílení. Poté odpájíme odpor 2,2 kΩ spolu s trimrem, změříme celkový odpor (pevný odpor + trimr) a do obvodu zapájíme odpovídající odpor  $R_2$ . Připájíme krycí víčko – obr. 3. díl 7 – na čtyřech místech. Poté zesilovač znovu doladíme, neboť kryt rozladil obvod rezonátoru  $L_2$ . Nakonec do zesilovače zapájíme diodu  $D_1$  (pozor na polaritu) a celek znovu odzkoušíme. Tím je zesilovač připraven k provozu.

#### Dosažené výsledky u zesilovače AZ 1/1

Byly dosaženy parametry uvedené v odstavci Technické údaje. Na obr. 4 je naměřená útlumová charakteristika zesilovače. Bylo dosaženo šířky pásma 9,5 MHz pro pokles 3 dB při napěťovém zesílení 14 dB, pro vstupní a výstupní impedanci 300 Ω. Šumové číslo bylo naměřeno 6 kTb, tj. asi 8 dB na kanálu 22. V rozmezí teplot –20 až +60 °C byly naměřeny shodné parametry.

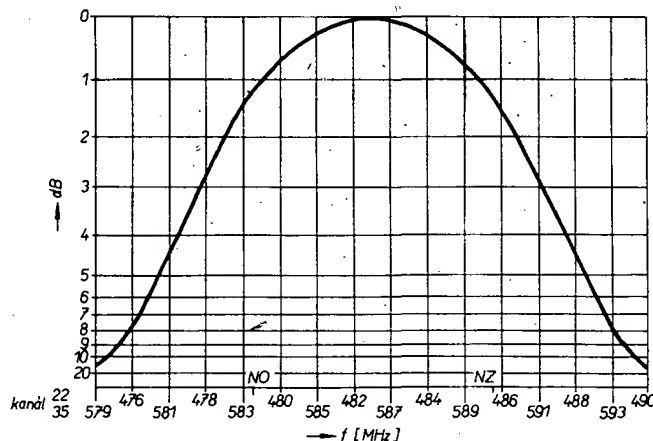
#### Seznam součástek

Odpory	
$R_1$	1,5 kΩ, 5 %, TR 151
$R_2$	2,2 až 12 kΩ, TR 151
$R_3$	8,2 kΩ, 5 %, TR 151
Kondenzátory	
$C_1, C_2$	10 pF, 5 %, TK 204 (TK 754)
$C_3$	1 nF, TK 536
$C_4$	2,2 nF, TK 744
$C_6$	0,8 až 5 pF, WK 701 09
$C_6, C_7, C_8, C_9$	100 pF, TK 754
Polovodičové prvky	
$T_1$	GT346 (AF239, BF272, GT328 apod.)
$D_1$	KA502 (KA501, KA503, KA504 apod.)
Civky	
$ST_1$	symetrizační transformátor na desce s plošnými spoji
$L_1$	tlumivka samonosná, 3 z drátu CuL o Ø 0,5 mm, vinuto na Ø 3 mm (zpevněno pryskyřicí Epoxy 1200)
$L_2$	drát Cu o Ø 1,2 mm, cínovaný (stříbený), délka 33 mm
$L_3$	vazební smyčka $L_3$ podle obr. 3 – díl 6
$L_4, L_5, L_6, L_7$	tlumivka samonosná, 20 z drátu CuL o Ø 0,35 mm, vinuto na Ø 3 mm (zpevněno pryskyřicí Epoxy 1200)

#### Literatura

- [1] Náš interview s ing. V. Chalupou, ministrem spojů ČSSR. AR 5/1973.
- [2] Šoupal, Z.: Jednoduchý neladitelný konvertor pro II. TV program. AR/A č. 4, 5, 6/1976, str. 131 až 133; 175 až 178; 223 až 225.

Obr. 4. Útlumová charakteristika



(Pokračování)

#### Nové hobby

V současné době všechny zahraniční časopisy přinášejí množství informací o široké vlně nového hobby – domácím, zájmovém využívání prostředků výpočetní techniky. Mít doma levně odkoupený „ojetý“ počítač, sestavit nebo koupit si mini či mikropočítač se zvolna přestává pokládat za atrakci. Rada lidí se ve svém volném čase zabývá matematikou, programováním, nebo, jak uvedl nedávno Electronics, řídí prostřednictvím minipočítače vytápění svého domu. Pokud to někomu nestačí, je možno posloužit příkladem stejným způsobem ovládaných stoletých varhan; autor projektu při stavbě svého rodin-

ného domku s předstihem uložil do jeho stěn velké množství kabelů, aby mohl splnit svůj sen.

Pro méně „progresivní“ zájemce o výpočetní techniku vyvinula fa NEC Electronics levný školní mikropočítač na bázi mikropočesoru 8080, který má sloužit k pohodovému sestavování a „odladování“ malých programů. Systém, uložený na jediné desce, je vybaven klávesnicí pro zavádění instrukcí a dat a alfanumerickým displejem LED. Obsahuje paměť RAM o kapacitě 512 byte, která může být zdvojnásobena. Testování programů je možné po krocích.

Kyrš

# JEDNODUCHÝ VOLTAMPÉRMETR

H. Haiman

I dnes, v době tranzistorových měřicích přístrojů s velkým vstupním odporem, přijde mnohemu začínajícímu amatéru vhod měřidlo stejnosměrných a střídavých napětí a proudů na úrovni Avometu nebo DU 10. Jestliže navíc bude jeho pořizovací cena přijatelná a použité součástky budou dostupné, může být pro začínajícího pracovníka tento přístroj velmi vhodný.

Při návrhu vyjdeme z požadavku, aby-  
chom nemuseli shánět těžko dostupné sou-  
částky. Nemůžeme se samozřejmě-vyhnout  
výběru přesných odporů do měřidla, vždyť na  
nich záleží jeho přesnost, ale volbou vhodného  
zapojení a rozsahů můžeme vyloučit  
speciální přepínače, transformátory, přepi-  
nací zdířky aj.

Protože amatéři mívají vlastní názor na  
konstrukci i vnější vzhled svých přístrojů;  
nebudeme se v článku zabývat konstrukčními  
návrhy, ale pouze elektrickým zapojením  
a výpočtem parametrů součástek. Trocha  
teorie a výpočtů jistě nebude na škodu  
zvláště zájemcům, kteří budou chtít zvolit  
jiné rozsahy, nebo budou mít k dispozici jiný  
měřicí přístroj.

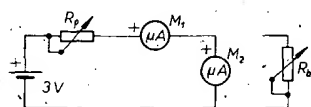
## Základní koncepce

Abychom vystačili při přepínání měřicích  
rozsahů s jednoduchým dvanáctipolohovým  
(vlnovým) přepínačem, zvolíme pro každý ze  
čtyř druhů měření tři rozsahy. Jako měřicí  
přístroj použijeme buď typ DHR 8 s rozsahem  
50  $\mu$ A, nebo modernější MP 120 s rozsahem  
40  $\mu$ A. Rozsahy pro všechna měření  
tedy budou 5–50–500 nebo 4–40–400  
(V, mA, ss, st). Desetinásobné zvětšování  
rozsahů samozřejmě není žádným ideálním  
řešením, vycházíme však stále z požadavku  
jednoduchosti měřidla.

U použitého měřicího přístroje musíme  
znát tyto údaje:

proud pro plnou výchylku  $I_m$ , jenž je udán  
na stupnici přístroje (50 nebo 40  $\mu$ A),  
vnitřní odpor  $R_m$ , jenž zjistíme buď v katalogu  
nebo měřením (6000  $\Omega$ ),  
napětí pro plnou výchylku  $U_m$  (300, popř.  
240 mV); lze je rovněž změřit.

Neznáme-li vnitřní odpor a  $I_m$  zvoleného  
přístroje, postupujeme takto [1]: do série  
s baterií 3 V a proměnným odporem  $R_p$   
(např. potenciometr 100 k $\Omega$ /lin., nastavený  
tak, aby mezi vývody byl jeho plný odpor)  
zapojíme kontrolní měřidlo  $M_1$  (například  
Avomet) a neznámé měřidlo  $M_2$  (obr. 1).  
Změňováním odporu  $R_p$  nastavíme plnou  
výchylku na přístroji  $M_2$  a na kontrolním  
ampérmetru  $M_1$  čteme velikost protékajícího  
proudu – tím jsme dostali velikost  $I_m$ . Anž  
změníme nastavení  $R_p$ , vyjmeze z obvodu  
přístroj  $M_2$  a nahradíme ho dalším promě-  
nným odporem  $R_0$ . Změnou tohoto odporu  
nyní na kontrolním měřidle  $M_1$  nastavíme  
stejnou výchylku jako dříve. Pak bude pro  $M_2$   
platit, že  $R_m = R_0$ .



Obr. 1. Zapojení k určení  $I_m$  a  $R_m$  přístroje

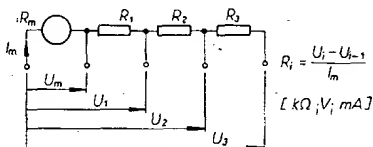
Vnitřní odpor použitého měřicího přístro-  
je je však vždy záhodno překontrolovat,  
protože katalogové údaje jsou uváděny s to-  
lerancí až  $\pm 25\%$ . Je výhodné mít přístroj se  
zápornou tolerancí ( $R_m < 6$  k $\Omega$ ) a sériovým  
zapojením přidavného odporu doplnit celko-  
vý odpor na uvažovaných 6000  $\Omega$ .

## Voltmetr

Princip měření napětí je na obr. 2. Základ-  
ní napěťový rozsah měřicího přístroje  $U_m$   
zvětšujeme sériovými odpory  $R_1, R_2, R_3$  na  
velikost  $U_1, U_2, U_3$ , tj. v našem případě  
 $U_1 = 5$  V,  $U_2 = 50$  V,  $U_3 = 500$  V, popř.  
 $U_1 = 4$  V,  $U_2 = 40$  V,  $U_3 = 400$  V. Už ze  
základních parametrů použitého měřicího  
přístroje si můžeme zjistit důležitý údaj  
budoucího voltmetru, totiž jeho odpor na  
1 V měřeného napětí. Vypočteme ho ze  
vzorce

$$R_v = \frac{R_m}{U_m} \text{ nebo } \frac{1}{I_m}$$

Při použití předpokládaných typů měřicích  
přístrojů bude tento odpor 20 k $\Omega$ /V, popř.  
25 k $\Omega$ /V, což odpovídá parametrům přístro-  
je Avomet.



Obr. 2. Měření napětí

Tento údaj je pro radioamatéra velmi  
důležitý, protože obecně platí zásada, že  
vstupní odpor měřidla by měl být alespoň  
desetkrát větší než odpor měřeného zdroje,  
abychom nenarušili poměry v měřeném ob-  
vodu. Nemůžeme tedy našim měřidlem na-  
příklad na prvním rozsahu ( $R_{11} = 100$  k $\Omega$ )  
měřit např. napětí řídicích mřížek elektro-  
nek, jejichž svodový odpor, na němž měříme,  
bývá řádu M $\Omega$ . To je důvod, proč se stává  
elektronické voltmetry s velkým vstupním  
odporem. V tranzistorové technice však vět-  
šinou vystačíme i s vstupním odporem našeho  
měřidla.

Budeme-li však přesto někdy nuceni měřit  
na zdroji s odporem srovnatelným s vnitřním  
odporem měřidla, můžeme chybu vyloučit  
postupným měřením na dvou rozsazích [2].  
Jestliže například na rozsahu 5 V  
( $R_{11} = 100$  k $\Omega$ ) naměříme napětí  $U_1 = 4$  V  
a na rozsahu 50 V ( $R_{12} = 1$  M $\Omega$ ) napětí  
 $U_2 = 8$  V, je skutečná hodnota měřeného  
napětí dána vzorcem

$$U = \frac{U_1 U_2 \left(1 - \frac{R_{11}}{R_{12}}\right)}{U_1 - U_2 \frac{R_{11}}{R_{12}}} = 9 \text{ V.}$$

Předřadné odpory na obr. 2 určíme jedno-  
duše z Ohmova zákona

$$R = \frac{U}{I}$$

Pro první rozsah  $U_1$

$$R_1 + R_m = \frac{U_1}{I_m},$$

z toho

$$R_1 = \frac{U_1}{I_m} - R_m$$

a uvedením na společného jmenovatele

$$R_1 = \frac{U_1 - R_m I_m}{I_m} = \frac{U_1 - U_m}{I_m}.$$

Obecný vzorec je

$$R_i = \frac{U_i - U_{i-1}}{I_m} = (U_i - U_{i-1}) R_v;$$

od každého dalšího napěťového rozsahu  
tedy odečítáme rozsah předšlý, protože  
odpory jsou řazeny do série. V našem pří-  
padě vychází

$$R_1 = 94 \text{ k}\Omega, R_2 = 0,9 \text{ M}\Omega, R_3 = 9 \text{ M}\Omega.$$

## Ampérmetr

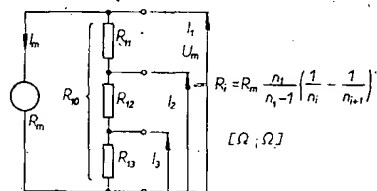
Při měření proudu se základní rozsah  
přístroje zvětšuje paralelně připojovanými  
odpory, jimiž se odvádí část proudu mimo  
měřicí přístroj. Tak jako u voltmetru, roze-  
znáváme i u ampérmetru jeden důležitý  
základní údaj, totiž úbytek napětí na měřicím  
přístroji při průchodu jmenovitého proudu.  
Pro naše řešení je to údaj  $U_m$ , tj. 0,3 V, popř.  
0,24 V. Opět si ho dobře zapamatujeme;  
protože to znamená, že například při zapoje-  
ní měřidla do obvodu emitoru tranzistoru se  
o toto napětí změní napětí mezi emitorem  
a bází a to může vést k podstatnému narušení,  
ne-li dokonce ke zneškodnění činnosti tran-  
zistoru (u měřidla DU 10 je úbytek napětí  
0,9 V).

Pro změnu rozsahu ampérmetru se dnes  
téměř výhradně používá tzv. sdružený (Ayr-  
tonův) bočník. U tohoto způsobu měření je  
k přístroji trvale připojen bočník pro nej-  
menší požadovaný rozsah a jeho odbočky  
pak tvoří připojňá místa pro další rozsahy  
(obr. 3).

Odpor  $R_{10}$  vypočítáme z Ohmova zákona:

$$R = \frac{U}{I}, \text{ čili } R_{10} = \frac{U_m}{I_1 - I_m},$$

protože na paralelně zapojených odporech  
 $R_m$  a  $R_{10}$  je při plné výchylce měřicího  
přístroje shodné napětí  $U_m$  a odporem  $R_{10}$   
teče proud prvního rozsahu  $I_1$ , zmenšený  
o proud měřicího přístroje  $I_m$ .



Obr. 3. Měření proudu

Pro snadnější výpočet dílčích odporů sdru-  
ženého bočníku si zavedeme součinitel  $n_i$ ,  
vyjadřující násobek základního rozsahu  
vzhledem k rozsahu požadovanému. Tedy

$$n_i = \frac{I_1}{I_m} = \frac{5}{0,05} = 100,$$



$$n_2 = \frac{I_2}{I_m} = \frac{50}{0,05} = 1000,$$

$$n_3 = \frac{I_3}{I_m} = \frac{500}{0,05} = 10\,000.$$

Pak platí

$$R_{10} = \frac{R_m}{n_1 - 1}$$

Tyž násobky platí i pro druhý měřicí přístroj. Vypočítáme:  $R_{10} = 60,61 \, \Omega$ . Odvození výpočtu dílčích odporů bočnicku je mimo rámec tohoto článku, a proto si uvedeme pouze výsledné vzorce:

$$R_i = R_m \frac{n_i}{n_i - 1} \left( \frac{1}{n_i} - \frac{1}{n_{i+1}} \right)$$

Pro odpor největšího rozsahu už neexistuje člen  $n_{i+1}$ , proto pro jeho výpočet použijeme rovnici bez posledního členu:

$$R_i = R_m \frac{n_i}{n_i - 1} \frac{1}{n_i}$$

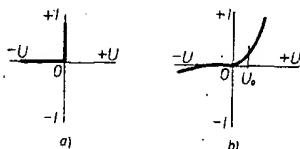
a dostáváme:  $R_{11} = 54,6 \, \Omega$ ,  $R_{12} = 5,46 \, \Omega$ ,  $R_{13} = 0,6 \, \Omega$ . Kontrolou výpočtu je rovnice

$$R_{11} + R_{12} + R_{13} = R_{10}$$

Sečtením dílčích odporů obdržíme  $R_{10} = 60,66 \, \Omega$ , což je přesnost zcela postačující.

### Měření střídavých veličin

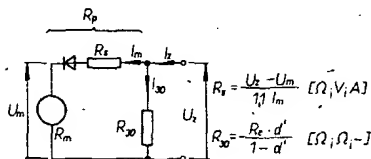
Předšlé úvahy, platné pro stejnosměrné obvody, nemohou samozřejmě v plném rozsahu platit i pro měření střídavá. Do obvodu zde totiž vstupuje nelineární člen – usměrňovací dioda. Ideální usměrňovač pro střídavá měřidla by byl takový, který by v závěrném směru měl nekonečný odpor a v propustném směru odpor nulový (obr. 4a). Skutečná charakteristika polovodičových usměrňovačů však má tvar podle obr. 4b. Nejvíce nás



Obr. 4. Ideální (a) a skutečná (b) charakteristika polovodičové diody.

zajímá propustná část, tj. křivka závislosti  $I$  na  $+U$ . Dioda nepropouští proud hned od nejmenšího kladného napětí, křivka má „koleno“ a teprve od určitého napětí  $U_0$  je její průběh zhruba lineární. V části 0 až  $U_0$  je pro měřidlo usměrňovač nepoužitelný. Pro měřicí účely požadujeme co nejmenší napětí  $U_0$  a co největší stromost přímkové části charakteristiky. Křemíkové diody nejsou pro tyto účely vhodné. Jejich  $U_0$  je asi 0,7 V, zatímco germaniové a selenové diody mají  $U_0 \approx 0,5$  V. Nejvhodnější jsou stále ještě nejstarší známé polovodičové usměrňovače – kuproxidové ( $U_0 \approx 0,2$  V) a také se pro měřicí účely dodnes vyrábějí. Protože bychom je však těžko sháněli, použijeme pro naše měřidlo germaniové diody, vybírané podle [3]. Podle této práce jsou pro nás nejvhodnější sovětské diody D304 nebo čs. germaniové diody pro proudy řádu jednotek ampérů (!), například v článku uvedený typ 16NP70, z hrotových diod pak řada GA. V [4] doporučuje čs. výrobce TESLA pro měřicí účely diody GA201. U plošných diod musíme počítat s úbytkem napětí řádu jednotek, u hrotových s úbytkem desítek milivoltů.

Postup při návrhu střídavého měřidla je poněkud odlišný od předšlého, pouze závěrná fáze je shodná. Abychom potlačili nelineární vliv usměrňovače, zařazujeme do série s měřicím přístrojem poměrně velký lineární člen – odpor. Celkový lineární odpor  $R_p$  je tvořen odporem samotného měřicího přístroje  $R_m$  a přidávaným sériovým odporem  $R_s$  (obr. 5). Tento odpor má tedy vliv na průběh stupnice, který nebude tak lineární, jako při stejnosměrných měřeních, zároveň má však charakter předřadného odporu pro měření napětí. To znamená, že jeho změnou, tj. změnou odporu  $R_s$ , bychom sice dosáhli zvětšení napětového rozsahu, ale jako průvodního jevu také změny průběhu stupnice. Museli bychom tedy mít pro každý rozsah zvláštní stupnici. Stálost linearizačního odporu se běžně zajišťuje poměrně malým paralelním odporem  $R_{30}$  (bližší viz např. v [1]). Obě tato opatření ovšem zvětšují základní rozsah i vlastní spotřebu měřidla.



Obr. 5.

Do výpočtu vstupují ještě další dva pojmy, a to procentní chyba stupnice  $d$ , která je měřítkem chyby, vzniklé použitím společné stupnice pro všechny rozsahy, a napětová chyba stupnice  $c$ , vyjadřující odchylku skutečné měřené hodnoty od hodnoty čtené na lineární stupnici (bývá 0,1 až 0,3 V). Vztahem chyb  $c$  na základní střídavý rozsah  $U_2$  (není totožný s  $U_m$ ) dostaneme poměrnou napětovou chybu

$$k = \frac{U_2}{c}$$

Z obou činitelů si vyjádříme opravnou hodnotu

$$d' = kd.$$

Velikost odporu  $R_s$  vypočítáme opět z Ohmova zákona, uvažujeme-li napětí základního rozsahu  $U_2$ :

$$R_s = \frac{U_2 - U_m}{1,1 I_m}$$

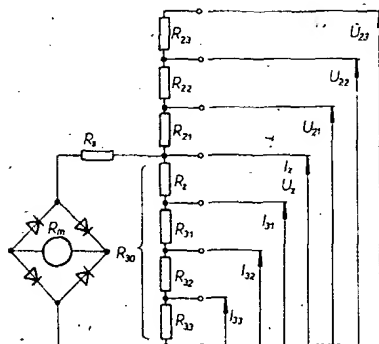
kde koeficientem 1,1 respektujeme ztráty na usměrňovači. Pak je celkový odpor v obvodu měřicího přístroje

$$R_c = \frac{U_2}{1,1 I_m}$$

a paralelní odpor

$$R_{30} = \frac{R_c d'}{1 - d'}$$

Zatímco sériový odpor  $R_s$  není vhodné používat pro změnu napětových rozsahů, lze odpor  $R_{30}$  po vytvoření odboček použít jako sdružený bočník. Stanovíme tedy základní rozsahy střídavého měřidla tak, aby vyhovovaly jak pro měření napětí, tak pro měření proudu.



Obr. 6. Zapojení měřidla střídavých veličin s několika rozsahy

### Měřidlo s napětí a proudem

Zvolíme základní rozsah  $U_2 = 1$  V,  $c = 0,2$  a  $d = \pm 2\%$ , tj. 0,04 (pro náš jednodušší přístroj jsou to vlastnosti postačující) a vypočítáme (obr. 6):

	a)	b)
$R_s = \frac{U_2 - U_m}{1,1 I_m}$	12 730 $\Omega$	17 270 $\Omega$
$k = \frac{U_2}{c}$	5	5
$d' = k \cdot d$	0,2	0,2
$R_c = \frac{U_2}{1,1 I_m}$	18 180 $\Omega$	22 730 $\Omega$
$R_{30} = \frac{R_c \cdot d'}{1 - d'}$	4545 $\Omega$	5682 $\Omega$

Údaje a) platí pro měřidlo DHR 8 (50  $\mu$ A), údaje b) pro MP 120 (40  $\mu$ A).

Odpor  $R_{30}$  je současně bočníkem pro základní proudový rozsah. Z rovnice pro výpočet bočníku si můžeme vyjádřit násobek základního rozsahu

$$n_2 = \frac{R_c}{R_{30}} + 1.$$

Pro oba případy vychází  $n_2 = 5$ , pak proud základního rozsahu je

$$I_2 = n_2 \cdot I_m,$$

a tedy pro a) 0,25 mA, pro b) 0,2 mA.

Z těchto hodnot určíme odpor voltmetru na 1 V podle rovnice

$$R_v = \frac{1}{I_2}$$

pro případ a) 4 k $\Omega$ /V, b) 5 k $\Omega$ /V, což je 1/5 odporu našeho stejnosměrného měřidla.

Předřadné odpory pro napětové rozsahy i dílčí odpory bočníku určíme ze vztahů, známých z výpočtů stejnosměrné části měřidla, přičemž vycházíme z údajů  $U_2$  a  $I_m$  pro výpočet bočníku (za  $R_m$  dosadíme  $R_c$ ) a  $U_2$  a  $I_2$  pro výpočet předřadných odporů.

Vychází:	a)	b)
$R_{21}$	16 k $\Omega$	15 k $\Omega$
$R_{22}$	180 k $\Omega$	180 k $\Omega$
$R_{23}$	1,8 M $\Omega$	1,8 M $\Omega$
$R_2$	4320 $\Omega$	5400 $\Omega$
$R_{31}$	204 $\Omega$	256 $\Omega$
$R_{32}$	20,4 $\Omega$	25,6 $\Omega$
$R_{33}$	2,27 $\Omega$	2,84 $\Omega$

a kontrolou

$$R_{30}' = \sum_{i=2}^{33} R_i = 4546,67 \, \Omega \quad 5684,44 \, \Omega.$$

Rozdíl oproti dříve vypočítané hodnotě  $R_{30}$  vznikl pouze zaokrouhlováním dílčích odporů na realizovatelné hodnoty.

Nejdražší součástí našeho měřidla je samotný měřicí přístroj. Bude proto jen samozřejmé, využijeme-li ho co nejvíce. Voltampérmetry tovární výroby bývají ještě vybaveny přímoukavým ohmmetrem ale spon se dvěma rozsahy, my si navíc přidáme informativní měřič elektrolytických kondenzátorů (i když název „měřič“ je v tomto případě spíše nadsázkou).

### Ohmmetr

V praxi se pro přímoukavý ohmmetr používá zapojení podle obr. 7. V obr. 7a je znázorněna tzv. napětová metoda, při níž se zjišťuje úbytek napětí na měřidlu, vzniklý zapojením neznámého odporu  $R_x$  do obvodu měřidla. Používá se pro měření odporů řádu k $\Omega$  až M $\Omega$ . Pro odpory řádu k $\Omega$  až  $\Omega$  se užívá proudová metoda (obr. 7b), při níž se zjišťuje úbytek proudu, způsobený zapojením odporu  $R_x$  jako bočníku k měřidlu. V obou

případech je do série s měřidlem zařazen odpor  $R_p$ , zajišťující plnou výchylku měřícího přístroje bez odporu  $R_x$  (u napětového ohmmetru je odpor  $R_x$  zkratován, u proudového odpojen). Už z toho je zřejmé, že plnou výchylku bude mít napětový ohmmetr při  $R_x = 0$  a údaje na jeho stupnici se budou zvětšovat zprava doleva; proudový ohmmetr ukáže plnou výchylku při  $R_x = \infty$  a stupnice bude mít nulu vlevo.

Protože proudový ohmmetr vyžaduje měřící přístroj s vnitřním odporem řádu set ohmů a poněvadž ve většině případů potřebujeme měřit spíše větší odpory, použijeme zapojení napětového ohmmetru, které si pro měření malých odporů vhodně upravíme.

Základní zapojení zvolíme podle obr. 8 a stupnici přístroje ocejchujeme podle vzorce

$$v_2 = \frac{R_c \cdot v_1}{R_x + R_c}$$

kde  $v_1$  je výchylka při  $R_x = 0$ ,  $v_2$  je výchylka při zapojeném odporu  $R_x$ ,  $R_c = R_p + R_m$ . Odpor  $R_c$  vypočítáme ze zvoleného napětí baterie  $U$  a proudu pro plnou výchylku  $I_m$ :

$$R_c = \frac{U}{I_m}, R_p = R_c - R_m$$

Zvolíme  $U = 3 \text{ V}$  a obdržíme pro a)  $R_c = 60 \text{ k}\Omega$ ,  $R_p = 54 \text{ k}\Omega$ , pro b)  $R_c = 75 \text{ k}\Omega$ ,  $R_p = 69 \text{ k}\Omega$ .

Protože se však podle stáří baterie bude její napětí měnit v mezích asi 2,6 až 3,2 V, musíme mít také možnost měnit sériový odpor. Složíme ho proto z pevného a proměnného odporu. Proměnným odporem pak vždy před měřením nastavíme plnou výchylku měřidla při zkratovaných svorkách  $R_x$ .

Proměnná část odporu bude v obou našich případech rovna 25 k $\Omega$  a pevně nastavený odpor bude pro a) 47 k $\Omega$  a pro b) 56 k $\Omega$  (zjistili jsme, že  $R_c$  je roven pro případ a) 52 až 64 k $\Omega$ , pro b) 65 až 80 k $\Omega$ ).

Do rovnice pro výpočet  $v_2$  se obvykle dosazuje napětí, my však máme plný rozsah stupnice dán číslem, které není násobkem použitého napětí (3 V a 50, popř. 40  $\mu\text{A}$ ), proto budeme raději dosazovat proud, což je ovšem rovnocenná operace. Vypočítané hodnoty jsou v tab. 1. Neuvedené hodnoty si buď vypočítáme, nebo určíme lineárním dělením vzniklých mezer.

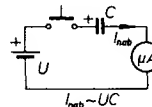
Z tab. 1 i z obr. 8 vidíme, že při  $R_x = R_c$  bude přístroj vykazovat právě polovinu plné výchylky. Označíme-li tuto hodnotu  $R_x$ , je zřejmé, že užitečný rozsah našeho ohmmetru je asi 0,1 až 10  $R_c$ . V obou případech to znamená zhruba rozsah 5 k $\Omega$  až 1 M $\Omega$ . Chceme-li, aby stejná stupnice platila i pro ohmové rozsahy, musíme citlivost ohmmetru zmenšit odporem v poměru 1:1000 (obr. 9). Poloviční výchylku bude nyní měřidlo vyka-

Tab. 1.

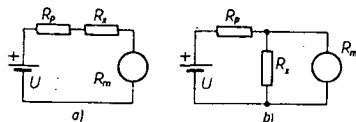
$R_x$ [k $\Omega$ ]	$v_2$ [ $\mu\text{A}$ ]	
	a)	b)
0	50	40
1	49,2	39,5
2	48,4	39
5	46,2	37,5
10	42,8	35,3
15	40,0	33,3
20	37,5	31,6
30	33,4	28,6
40	30,0	26,1
50	27,3	24,0
60	25,0	22,2
70	23,1	20,6
80	21,4	19,4
90	20,0	18,2
100	18,8	17,2
150	14,3	13,3
200	11,5	10,9
250	9,7	9,2
300	8,3	8,0
350	7,3	7,1
400	6,5	6,3
500	5,4	5,2
1000	2,8	2,8
5000	0,6	0,6

$$v_2 = \begin{cases} a) \frac{3000}{R_x + 60} \\ b) \frac{3000}{R_x + 75} \end{cases} \quad [\mu\text{A}; \text{k}\Omega]$$

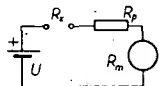
zovat při  $R_x = R_c$ , protože paralelní kombinací bočníku  $R_p$  a dvojice  $R_p + R_m$  můžeme s dostatečnou přesností položit rovnou  $R_c$ . Z tab. 1 čteme pro poloviční výchylku hodnotu: a) 60  $\Omega$ , b) 75  $\Omega$ . Z toho vidíme, že paralelní připojení odporu  $R_c = R_m + R_p$  (tj. pro a) 60 k $\Omega$ , pro b) 75 k $\Omega$ ) můžeme opravdu zanedbat. V tomto zapojení měříme vlastně spád napětí na odporu, tisíckrát menším, než je vnitřní odpor měřidla (viz stat o voltmetru). Z předchozího určíme užitečný rozsah ohmmetru v tomto zapojení. Bude to asi 5  $\Omega$  až 1 k $\Omega$ .



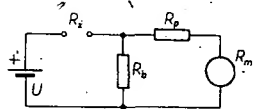
Obr. 10. Zapojení k informativnímu měření kapacit



Obr. 7. Zapojení ohmmetru: napětová (a) a proudová (b) metoda



Obr. 8. Základní zapojení



Obr. 9. Zapojení s bočníkem

## Kontrola kapacity kondenzátorů

Kapacita kondenzátorů se běžně měří tak, že se zjišťuje jejich kapacitní odpor a měřidlo se pak oceňuje přímo v jednotkách kapacity. Je to tedy obdobou ohmmetru, ovšem obdoba střídavá, protože stejnosměrného proudu užít nelze. Abychom si měřidlo příliš nekomplikovali, nebudeme kapacitu měřit, nýbrž pouze informativně zjišťovat. Poslouží nám k tomu nabíjecí proud kondenzátorů, který je v daném obvodu úměrný jejich kapacitě (obr. 10).

Snadno naším měřidlem zjistíme, že nabíjecí proud kondenzátorů 100  $\mu\text{F}$  je při napětí  $U = 3 \text{ V}$  asi 0,5 mA. Budeme měřit na prvním proudovém rozsahu, čímž je dán zhruba i rozsah měření, tj. 100 až 1000  $\mu\text{F}$ . Stupnici ocejchujeme pokusně podle nabíjecího proudu kondenzátorů se známou kapacitou.

Tento způsob měření je i určitým ukazatelem jakosti kondenzátoru, protože u dobrého elektrolytického kondenzátoru se musí nabíjecí proud ihned zmenšit na tzv. zbytkový proud  $I_{zb}$ :

$$I_{zb} = UC \cdot 10^{-4} + 0,3 \quad [\text{mA}; \text{V}, \mu\text{F}]$$

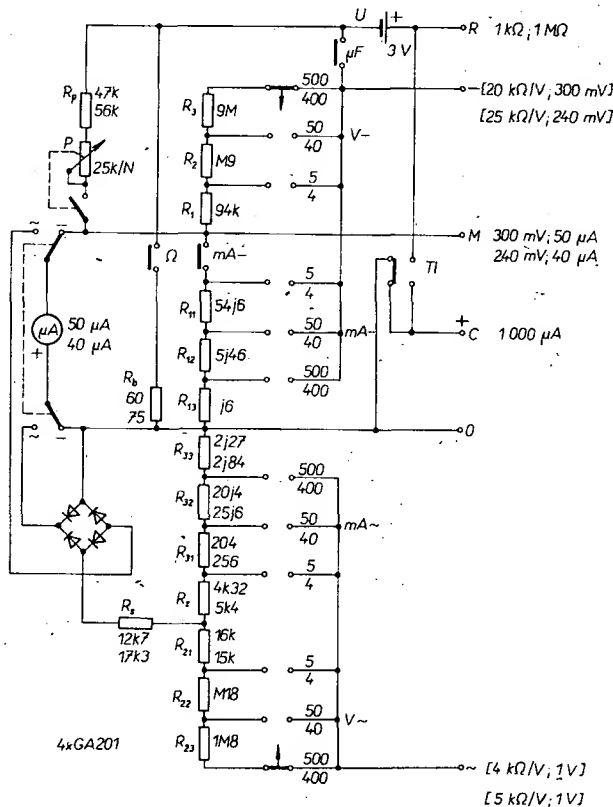
$$I_{zb} < 10 \text{ mA}$$

kde  $I_{zb}$  je zbytkový proud kondenzátoru o kapacitě  $C$  při jmenovitém napětí  $U$ . Větší zbytkový proud svědčí o vyschlém elektrolytu (můžeme se pokusit kondenzátor doformovat, např. podle [6]); kolísavý proud by měl být signálem k odstranění takového kondenzátoru z našich zásob.

## Celkové zapojení přístroje

Podle popsaných zásad a výpočtů vzniklo schéma zapojení sdruženého měřidla (obr. 11) s parametry podle tab. 2.

Vstupy stejnosměrných a střídavých veličin jsou odděleny a příslušná svorka je vždy společná pro měření napětí i proudu. Značka stejnosměrné veličiny „—“ nám současně označuje zápornou polaritu připojovaného obvodu. Svorka „0“ je společná pro všechna měření. Odpory připojujeme do svorky „R“.

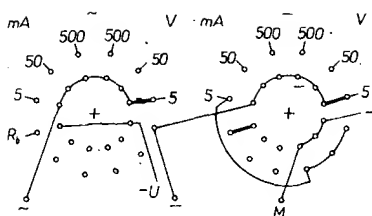


Obr. 11. Celkové schéma zapojení přístroje

Sem bychom mohli připojovat i kondenzátory, má to však jednu nevýhodu. V okamžiku připojení kondenzátoru musíme sledovat výchylku měřidla, takže kondenzátor připojujeme naslepo a může dojít k nedokonalému nebo i přerušovanému dotyku. Pomocí přepínacího tlačítka T1 a samostatné svorky „C“ je toto nebezpečí odstraněno, navíc se při návratu tlačítka kondenzátor vybije a měření můžeme libovolně opakovat.

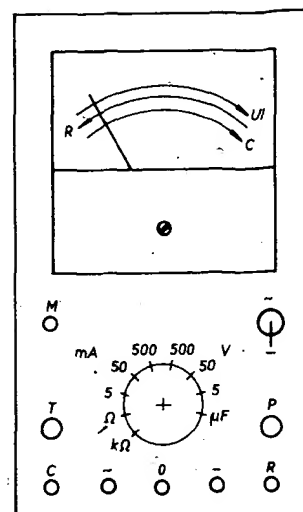
Kromě dvoupólového přepínače stejnosměrných a střídavých měření a spínače potenciometru P přísluší všechny kontakty dvoudeskovému vlnovému přepínači  $2 \times 12$  poloh. Značky u kontaktů ukazují, ve které poloze přepínače je ten který kontakt sepnut. Neměříme-li odpory, musí být spínač potenciometru P vždy vypnut! Při měření na sorce „M“ nastavíme měřidlo na měření stejnosměrných napětí.

Vlnový přepínač je zapojen podle obr. 12 a návrh uspořádání panelu měřidla na obr. 13 (oba obrázky platí obdobně i pro rozsahy 4–40–400).



Obr. 12. Zapojení přepínače

- [5] Katalog TESLA: Elektrolytické kondenzátory. TESLA, Lanškroun 1966.  
[6] Doformování elektrolytů: Amatérské radio č. 4/1957, s. 105.



Obr. 13. Příklad uspořádání panelu přístroje

## Literatura

- [1] Hyan, J. T.: Výpočet a konstrukce měřicích přístrojů. Radiový konstruktér č. 8/1956.  
[2] Nečásek, S.: Radiotechnika do kapsy. SNTL, Praha 1972.  
[3] Valášek, P.; Kořáček, H.: Některé vlastnosti voltampérových charakteristik polovodičových diod. Sdělovací technika č. 2/1968, s. 49.  
[4] Technické zprávy TESLA: Příklady použití lineárních integrovaných obvodů. TESLA, Rožnov 1971.

Tab. 2.

Měřicí přístroj	DHR 8	MP 120
Základní rozsah (na systému-svorka M)	50 $\mu$ A, 300 mV	40 $\mu$ A, 240 mV
Měření napětí	5–50–500 V	4–40–400 V
Vstupní odpor–ss	20 k $\Omega$ /V	25 k $\Omega$ /V
–st	4 k $\Omega$ /V	5 k $\Omega$ /V
Měření proudu	5–50–500 mA	4–40–400 mA
Úbytek napětí–ss	300 mV	240 mV
–st	1 V	1 V
Měření odporu	1 k $\Omega$ až 1 M $\Omega$	1 k $\Omega$ až 1 M $\Omega$
Měření kapacity	100 až 1000 $\mu$ F	100 až 1000 $\mu$ F

# Primární generátor náhodného signálu

Jan Drexler ml.

Některé technické problémy řešené číslicovou technikou vyžadují generovat náhodný signál. Jakostní generátory náhodného signálu jsou však finančně nákladné a vyplatí se jen pro náročné výzkumné úkoly s odpovídajícími celkovými výdaji. Předložený příspěvek řeší jednoduchý primární generátor náhodného binárního signálu, který lze poměrně levně realizovat z dostupných součástí.

## Úvod do problematiky

V teorii modelování náhodných signálů se setkáváme mj. s pojmy náhodný a pseudonáhodný signál. Náhodný signál je definován tím, že jeho průběh nelze v žádném případě předpovědět. Naproti tomu pseudonáhodný signál, který bývá modelován vždy podle určitého předpisu, je periodický; v mezích periody se ovšem neliší od náhodného. Pseudonáhodný signál se generuje buď přímo počítačem se zadaným programem (metoda středů čtverců, multiplikativní metoda, kongruenční metody apod.) nebo vhodně sestavenými číslicovými obvody (např. posuvné registry). Generátory pseudonáhodného signálu se však dále nebudeme zabývat, neboť i přes snadnou reprodukovatelnost představují vždy určitá aplikační omezení.

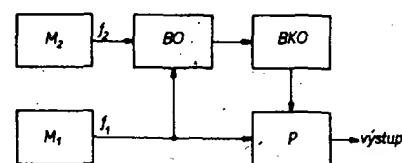
K vytváření primárních náhodných signálů spojitého charakteru slouží především zdroje elektrického šumu (speciální šumové diody, tranzistory, výbojky, tyatrony, fotonásobiče aj.). Primární náhodné signály impulsového charakteru se generují například sestavou zářič  $\beta$  – Geiger-Müllerova trubice. Signál z popsaných primárních generátorů se ve většině případů upravuje na signál digitální, který po průchodu transformačními členy získá předem stanovené statistické vlastnosti (např. exponenciální rozložení posloupnosti binárních znaků, určitý maximální počet znaků za časovou jednotku atd.). Pak následují potřebné převodníky (např. typu šířka impulsů/napětí/kmitočet) a externí výstupní obvody (např. pro ovládání servomechanismů).

Z výše uvedeného je patrné, že základním a nejdůležitějším prvkem každého generátoru náhodného signálu je primární zdroj. Primární zdroje náhodného signálu jsou nejen drahé a běžně nedostupné, ale mnohdy potřebují vhodné doplňky. Příkladem může

být speciální šumová dioda 36NQ52 (cena 520,- Kčs), k níž musí být připojen širokopásmový zesilovač s malým vlastním šumem, osazený vybranými zahraničními tranzistory. Z těchto důvodů byla navržena a vyzkoušena dále popsaná jednoduchá metoda simulování náhodného signálu.

## Princip simulování náhodného signálu

Blokové schéma primárního generátoru náhodného signálu, kterému budeme říkat GENAS, je na obr. 1. Řídící impulsy z multivibrátoru  $M_1$  o kmitočtu  $f_1$  prostřednictvím blokovacího obvodu BO střídavě otevírají a uzavírají cestu signálu z multivibrátoru  $M_2$  s kmitočtem  $f_2$  ( $f_2 \gg f_1$ ) k bistabilnímu klopnému obvodu BKO. Je-li BO otevřen, dochází k překlápění BKO signálem z  $M_2$ . V době uzavření BO se logická informace (log. 1 nebo log. 0) z výstupu BKO přenáší na výstup GENASu. Paměť P zachová informaci na výstupu GENASu do okamžiku následujícího uzavření BO, kdy se celý cyklus začíná opakovat. Pokud je řídicí kmitočet  $f_1$  alespoň o tři řády nižší než  $f_2$ , má výstupní signál GENASu charakter náhodného sledu úrovně log. 1 a log. 0.

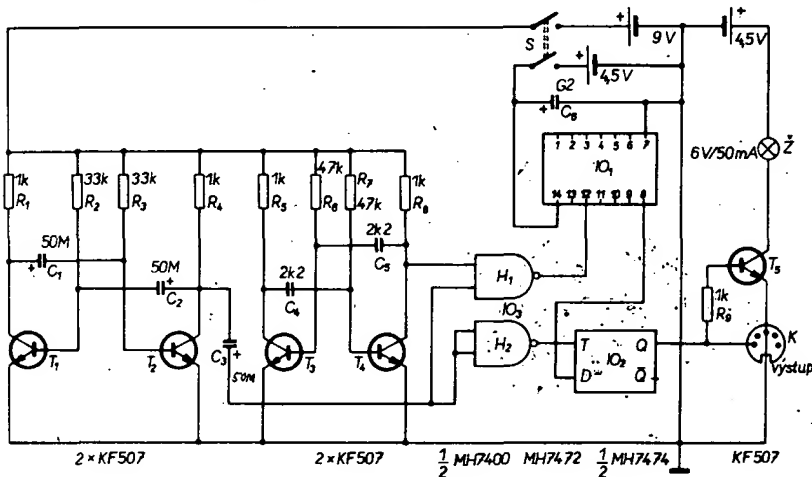


Obr. 1. Blokové schéma primárního generátoru náhodného signálu:  $M_1$ ,  $M_2$  – multivibrátory;  $f_1$ ,  $f_2$  – kmitočty multivibrátorů ( $f_2 \gg f_1$ ); BO – blokovací obvod; BKO – bistabilní klopný obvod; P – paměť

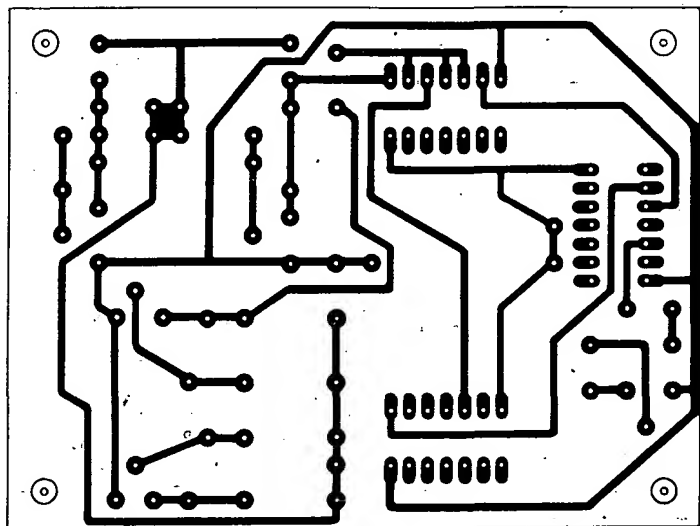
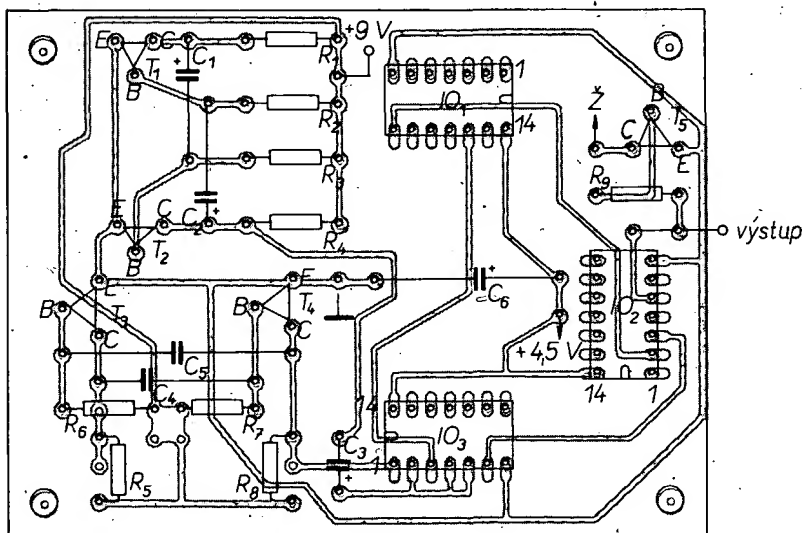
## Zapojení GENASu

Konkrétní zapojení GENASu (obr. 2) a jeho činnost odpovídají předchozímu popisu blokového schématu. Multivibrátory jsou tvořeny tranzistory  $T_1$  až  $T_4$ , blokovací obvod zastupuje hradlo  $H_1$ , ve funkci BKO pracuje  $IO_1$  typu J-K a jako paměť slouží  $IO_2$  – klopný obvod D. Výstup GENASu je zapojen na konektor K opatřený sondou  $T_5$ , žárovka  $Z$  slouží k optické indikaci náhodného signálu. Koncept zapojení GENASu

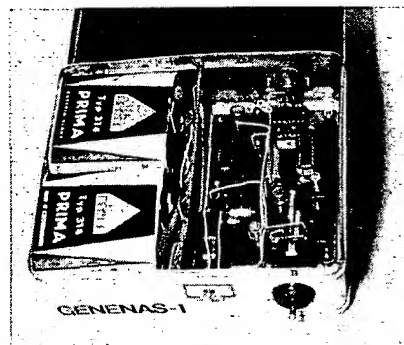
vychází z experimentálních poznatků; ukázalo se, že tranzistorové multivibrátory nelze jednoduše nahradit hradly NAND a navíc vyžadují samostatné napájení. Podobně je třeba vést řídicí impulsy k  $H_1$  přes  $C_1$ , přičemž nulování  $IO_1$  může odpadnout. Napájení GENASu zajišťují čtyři ploché baterie ovládané spínačem S. GENAS je postaven na desce plošných spojů, viz obr. 3, a umístěn v plechové skřínce. Mechanická konstrukce, vnější i vnitřní provedení jsou zřejmé z obr. 4.



Obr. 2. Schéma zapojení



Obr. 3. Rozmístění součástek a deska s plošnými spoji M63



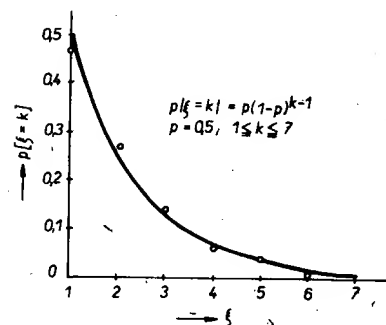
Obr. 4. Pohled na hotový generátor (a) a jeho vnitřní provedení (b)

## Dosažené výsledky

GENAS byl zkonstruován záměrně s poměrně nízkým řídicím kmitočtem (2 Hz), neboť na vyšších kmitočtech jej autor neměl možnost otestovat. Z výsledků testování vyplynulo, že výstupní binární impulsy mají charakter geometrického rozložení podle obr. 5, s hustotou pravděpodobnosti

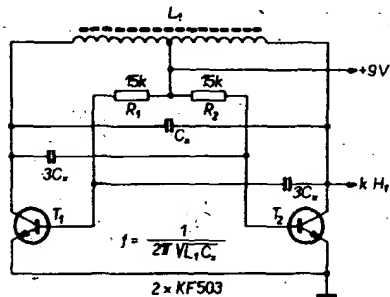
$$p[\xi = k] = \begin{cases} 0 & (-\infty < \xi \leq 0) \\ p(1-p)^{k-1} & (0 < \xi < \infty), \end{cases}$$

kde:  $p$  je pravděpodobnost výskytu  $k$  impulsů ve skupině jdoucích za sebou,  $\xi$  je počet sledovaných impulsů následujících za sebou ve skupině,  $k$  je předem zvolené kladné celé číslo.



Obr. 5. Geometrické rozložení výstupních impulsů

Impulsem se v tomto případě rozumí úroveň log. 1. Jelikož se v praxi mnohdy vyskytne potřeba získat náhodný signál s četností až  $10^4$  i více znaků/s, ukazuje obr. 6 úpravu původního multivibrátoru  $T_1, T_2$  pro kmitočty až do 20 MHz. Řídící kmitočty multivibrátoru  $T_3, T_4$  by pak bylo možno změnou  $C_4, C_5$  zvýšit až na desítky kilohertzů. Deska s plošnými spoji je navržena s ohledem na tuto variantu; úprava ovšem nebyla z důvodu uvedeného důvodu vyzkoušena.



Obr. 6. Úprava multivibrátoru

### Testování GENASu

Připomeňme si, že pro zkoumání náhodných signálů existuje celá řada testů, metod a měření. Je to například měření střední hodnoty, odhad distribuční funkce, stanovení hustoty pravděpodobnosti, měření korelačních (autokorelačních, kovariančních) funkcí, měření výkonové spektrální hustoty apod. V amatérských podmínkách je nemožné takovéto metody uplatnit už proto, že nejsou k dispozici speciální měřicí přístroje (analýzátory, korelátoři aj.).

Přesto lze GENAS vyzkoušet pomocí několika jednoduchých testů [2]; pořízených ze zápisu výstupního binárního signálu. V dostatečně dlouhém zápisu ( $10^4$  a více dat) by měl být celkový počet úrovní log. 0 přibližně stejný jako počet log. 1 (frekvenční test). Každá log. 0 by měla být následována log. 1 zhruba stejně často a naopak (sériový test). Pravděpodobnost výskytu skupin, dejme tomu s pěti znaky, musí alespoň přibližně odpovídat teoreticky stanovené pravděpodobnosti výskytu. Tak například pravděpodobnost výskytu skupiny 00000 u GENASu má být  $0,5 \cdot (1-0,5)^4 = 1/32$  (pokerový test). Test mezer, jak navrhuje [2], si však nebudeme popisovat, neboť vyžaduje hlubší znalosti metod matematické statistiky a je časově náročný.

### Aplikace GENASu

Generátory náhodného signálu se používají [3] především v elektroakustice (měření zvukových polí, zvukových izolací, dozvuku, zkoumání nelineárního zkreslení, impulsových a frekvenčních charakteristik soustav), dále pak v radiolokaci (detekce odražených signálů překrytých šumem), ve sdělovací technice (simulace provozního zatížení v telekomunikacích, šifrování zpráv) a v neposlední řadě při vibračních zkouškách mechanických dílů či konstrukcí. GENAS z obr. 2 doplněný příslušnými sestavami digitálních, lineárních a spínacích obvodů poslouží nejen k měřicím účelům nebo k prováděním zkoušek, ale i jako součást určitých radio-technických zařízení – např. syntezátor řeči nebo hudby, tzv. utajovací zařízení ke sdělovací soustavě, světelné „varhany“ atd.

### Literatura

- [1] Drexler, J. st., a Havel, J.: Sintéz cepjéj nagruzki so slučajnym silovym signalom dlja ispytanija aviakonstrukcij na pročnosť. Sbornik prací prvního všesvazového symposia o statistických problémech v technické kybernetice (Identifikacija i apparatura dlja statističeskich issledovanij). Vyd. „Nauka“: Moskva 1970; s. 271 až 280.
- [2] Kendall, M. a Smith, B.: Randomness and Random Sampling Numbers. Journal Royal Statistical Society 1/1938, s. 147 až 166.

- [3] Matyáš, V.: Měření, analýza a vytváření náhodných procesů. SNTL: Praha 1976.

### Závěr

Cílem článků bylo poukázat na možnost relativně levné realizace primárního zdroje náhodného signálu z běžných stavebních prvků. GENAS nelze samozřejmě bezprostředně srovnávat se špičkovými výrobky s velkou přesností a reprodukovatelností náhodného procesu – např. GENAP 4 – special. Přesto může nalézt aplikaci v běžné radioamatérské či dílenské praxi, pro něž jsou jeho parametry většinou postačující.

### Z úspěchů rumunské elektroniky

Rumunské televizní přijímače s obrazovkou 61 cm pro černobílý příjem, osazené výlučně polovodičovými součástkami, jsou velmi moderní konstrukce. Jsou osazeny šesti analogovými integrovanými obvody a monolitickým napáťovým regulátorem pro napájení varikapů v kanálovém voliči. Koncový stupeň řádkového rozkladu je osazen výkonovým tranzistorem.

Závod na výrobu polovodičových součástek I.P.R.S. v Baneasa zaměstnává na 8000 pracovníků. Ve výrobě se využívá technické licence francouzské firmy Thomson-CSF. Mezi prvními vyráběnými součástkami byly germaniové hrotové a plošné diody, usměrňovače, slitinové a difúzní tranzistory. Postupně se přecházelo na moderní epitaxně planární křemíkové tranzistory. Současný výrobní program zahrnuje na 55 typů germaniových a 39 křemíkových tranzistorů pro spotřební elektroniku.

Výroba číslicových a analogových integrovaných obvodů se postupně uskutečňovala od roku 1970. Výrobní program zahrnuje nyní velmi úplnou řadu obvodů TTL, SSI, MSI a několik obvodů LSI řady 74, první typy obvodů 54 a několik velmi rychlých logických členů TTL s dobou průchodu signálů max. 10 až 12 ns. Poněkud skromnější je sortiment vyráběných analogových integrovaných obvodů, kterých je v současné době 8. Z hlediska konstruktéra jsou však zajímavé. Obsahuje oblíbený operační zesilovač  $\mu A741$ , dvojitý komparátor CLB2711, mf zesilovač-detektor TAA661, nf zesilovač s výkonem 1 a 2 W (typ TBA790/K), stabilizátor napětí TAA550, obrazový mf zesilovač TDA440 a integrovaný obvod TDA1170 pro vertikální rozkladové obvody.

Před několika měsíci byla zahájena hromadná výroba moderních křemíkových diod za pomoci západoněmeckého výrobce Intermetall. Nechybí mezi nimi ani fotonky a rychlé tyristory pro rozkladové obvody v televizních přijímačích. Sortiment usměrňovačů obsahuje též výkonové diody do 90 A pro silnoproudou elektroniku.

Televizní obrazovky pro černobílou televizi jsou již dlouholetým výrobkem rumunské elektronické výroby. Vyrábějí se nejrozšířenější typy s úhlopříčkami 47, 50, 59, 61 a 65 cm a vychylovacím úhlem  $110^\circ$ . Jejich výroba se uskutečnila s pomocí výrobce Standard Elektrik Lorenz, který mimo technickou dokumentaci dodal rumunskému výrobcí i výrobní zařízení. Velká část těchto obrazovek je exportována do mnoha států. I u nás je rozšířena obrazovka A47-23W/2, určená jako náhrada za naši obrazovku 472QQ44. Sž

### Jaké jsou perspektivy mikroelektronických součástek?

Stále menší a menší, stále více součástek soustředí na plochu jednoho čipu – o to se snaží mikroelektronika velmi vysokého stupně integrace, označovaná jako VLSI (Very Large Scale Integration), která se má stát dominantou technologie mikroelektroniky příštích deseti let. Během krátké doby má překonat bariéru současné hustoty a pracovní rychlosti dnešních moderních polovodičových součástek. V jednom systému integrovaného obvodu se má znásobit počet funkcí a současně se má snížit cena funkce za prodejní jednotku.

Až 30 000 tranzistorů CMOS/SOS má nová technologie soustředit na křemíkovou destičku o rozměrech  $4 \times 4$  mm. K tomu má pomáhat zlepšená iontová implantace, zlepšená technologie litografických postupů při vytváření systému obvodů a větší rozlišovací schopnost použitých fotografických materiálů. Pro srovnání: dnešní systém integrovaných obvodů LSI obsahuje až 10 000 tranzistorů na ploše, na níž se před 20 lety vyráběl jediný diskrétní tranzistor. Po stránce rychlosti zpracování informací budou nové obvody VLSI až 100krát rychlejší, po stránce účinnosti až 100krát efektivnější.

Superrychlé integrované obvody typu D-ECL (Dielectrically-isolated Emitter Coupled Logic – dielektricky izolovaná emitorově vázaná logika) s dobou průchodu signálu 170 ps již dnes laboratorně zkouší laboratoře Hughes, Microelectronics Products Division. Krátký kanál součástky CMOS, vyrobený na safírové podložce, dovoluje dobu průchodu signálu menší než 200 ps při extrémně malé úrovni energie řádu pJ (pikojoule). Tato technologie je již použita pro výrobu velmi rychlých obvodů LSI s malým příkonem, používaných v elektronických přístrojích v družicích. Přechod na základní materiál z galium-arsenidu (místo křemíku) má umožnit v budoucnu spínací rychlosti až do rozsahu GHz a dále zmenšit příkon.

Monumentální je pokrok ve vývoji stálých polovodičových pamětí, které si udrží zapsané informace i při přerušení napájecího napětí. V laboratořích Hughes byly vyvinuty paměti typu NOVRAM (Non-Volatile Random Access Memory), do nichž mohou být informace zapsány i z nich předány libovolně často, do paměti může být též zapsán dřívější latentní obraz – přerušení napájecího napětí nezpůsobí však ztrátu informací zapsaných v paměti. Tyto polovodičové paměti lze používat v systému mikroprocesorových počítačů, v číslicových televizních tunelech, řídících počítačích radiolokačních zařízení, průmyslové elektronice apod.



# Měření výchylkovými voltmetry a ampérmetry a jejich cejchování

Z obvodu připojeného na měřicí přístroj se odpojí zdroj napětí a kontroluje se, zda galvanometr zůstává na nule. Termoelektrická napětí mohou být řádu  $10^{-5}$  V.

Nejmenší stejnosměrné napětí, které lze měřit, je řádu  $10^{-7}$  V. Nejcitlivější jsou galvanometry s otočným magnetem, u nichž se běžně dosahuje konstant  $10^{-8}$  V/dílek. Spotřeba bývá  $10^{-17}$  W, odpor asi 50  $\Omega$ . Jejich nevýhodou je však značná citlivost vůči cizím magnetickým polím. Častěji se používají galvanometry magnetoelektrické, u nichž bývají napěťové konstanty až  $10^{-7}$  V/mm. Spotřeba bývá  $10^{-14}$  W, odpor asi do 100  $\Omega$ .

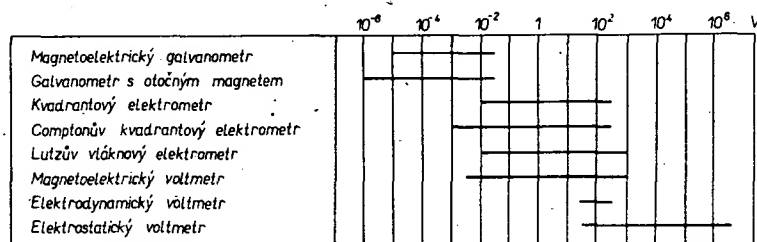
Tam, kde záleží na co nejmenší spotřebě, použijí se elektrometry. Lutzův elektrometr lze např. použít k cejchování při napětí od 50 mV až do 1000 V. Tyto přístroje jsou vesměs se světelným ukazatelem, nebo pro subjektivní čtení dalekohledem nebo drobnohledem.

## Cejchování voltmetrů pro měření středních napětí

Pro měření středních napětí se nejvíce užívají voltmetry magnetoelektrické, elektrodynamické a voltmetry elektrostatické.

Voltmetry magnetoelektrické jsou vhodné k měření v celém rozsahu od 1 V až do 1000 V. Ústrojí mají různé odpory, od 100  $\Omega$ /V u přesných až 100 k $\Omega$ /V u méně přesných. Elektrodynamické voltmetry měří též stejnosměrné napětí v rozsahu od 30 V do 600 V. Jejich odpor je poměrně malý (obvykle 33,3  $\Omega$ /V nebo 66,67  $\Omega$ /V) a tím je velká i jejich spotřeba (5 až 15 W). Nejčastěji se používají jako cejchovní (třídí přesnosti 0,2) pro cejchování voltmetrů na střídavý proud. Při měření stejnosměrného napětí pulsujičoho průběhu měří tyto voltmetry efektivní hodnotu. K měření napětí bez odběru proudu se používají voltmetry elektrostatické. Nejmenší dosažitelný rozsah je asi 20 V. Teprve při vysokých napětích však mají elektrostatické voltmetry velkou přesnost (až 0,1 %); proto se jich používá nejvíce v těchto případech.

Na obr. 9 je přehled rozsahů měření napětí jednotlivých druhů měřicích ústrojí.



Obr. 9. Rozsah napětí, měřitelných různými typy přístrojů

**Cejchování voltmetrů kompenzační metodou**  
Pro nejpřesnější měření napětí se používají kompenzační metody. Všimneme si proto nejdříve nedostatků výchylkových voltmetrů, které se u kompenzátorů nevyskytují.

Je to především vlastní spotřeba voltmetru. I když se dnes vyrábějí voltmetry s odporem 100 k $\Omega$ /V, jsou případy, kdy i nepatrná spotřeba voltmetru při měření vadí. Kompenzátor má v určitých případech nulovou spotřebu a z toho vyplývá jeho nekonečně velký odpor.

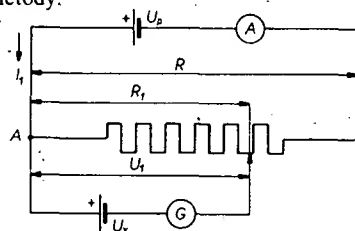
Druhým недостатком výchylkových měřidel je malá dosažitelná přesnost. Běžná výchylková měřidla mají třídu přesnosti 0,2.

Pavel Horák

(Dokončení)

Větší přesnost mají výchylková měřidla jen zcela výjimečně. Běžná třída přesnosti technických kompenzátorů je 0,1. Existují kompenzátoři i s velmi malým rozsahem, např. 1 mV. Kompenzátoři tedy používáme v případech, kdy nám již vlastnosti výchylkových voltmetrů nestačí.

Princip kompenzační metody spočívá v tom, že se neznámé měřené napětí porovnává se známým napětím proměnné velikosti. Obr. 10 znázorňuje podstatu kompenzační metody.



Obr. 10. Princip kompenzační metody

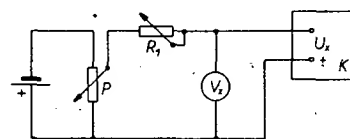
Základem kompenzační metody je použití přesného děliče napětí  $R$ , připojeného ke zdroji proudu. Neznámé měřené napětí představuje v obr. 10 baterie o napětí  $U_x$ , známé napětí proměnné velikosti je realizováno děličem (potenciometrem)  $R$ , napájeným ze zdroje o napětí  $U_p$ . Porovnávací napětí  $U_1$  je mezi bodem  $A$  a běžcem potenciometru. Nastavíme-li běžec potenciometru tak, aby

$$U_1 = U_x,$$

je mezi vývody galvanometru nulové napětí a galvanometr neukazuje výchylku. Srovnávací napětí  $U_1$  lze určit z velikosti odporu  $R_1$  a proudu  $I_1$  (čteného na ampérmetru):

$$U_1 = R_1 I_1.$$

Na stupnici, již je potenciometr opatřen, čteme napětí po nastavení galvanometru na nulovou výchylku.



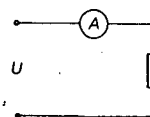
Obr. 11. Cejchování voltmetru pomocí kompenzátoru  $K$

se cejchují voltmetry tříd 0,1 až 0,5. Okrouhlé hodnoty se nastavují na cejchovaném přístroji  $V_x$ . Při tomto nastavení se musí ručka přesně kryt s dílkem stupnice, což se kontroluje lupou. Před čtením napětí na kompenzátoru kontrolujeme údaj voltmetru  $V_x$  a chvíli pozorujeme galvanometr, zda je výchylka stále nulová. Kolísá-li výchylka, kolísá některé napětí (buď na  $V_x$  nebo napětí některého zdroje kompenzátoru), či se mění přechodový odpor na některé svorce. V takovém případě je nutno měření přerušit a závadu odstranit.

## Cejchování ampérmetrů stejnosměrným proudem

Stejněsměrným proudem se cejchují ampérmetry magnetoelektrické, s otočným magnetem; elektrodynamické, tepelné a přístroje s termoelektrickým článkem.

Ampérmetr se zapojuje do série s částí obvodu, v níž je třeba měřit proud. Na obr. 12 je schématicky naznačeno zapojení ampérmetru pro měření proudu zátěže  $Z$ .

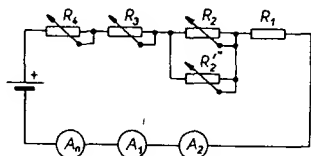


Obr. 12. Měření proudu

Ampérmetr zapojený do obvodu nemá mít na obvod vliv, tzn. že jeho odpor má být co nejmenší, aby i úbytek napětí na něm byl co nejmenší. Na tuto okolnost je třeba dát pozor zvláště při měření menších střídavých proudů feromagnetickým ampérmetrem a při použití měřicích transformátorů proudu při transformaci směrem nahoru (např. ze 2,5 A na 5 A).

Stejněsměrným proudem se cejchují především ampérmetry magnetoelektrické všech rozsahů a dále ampérmetry, které mohou měřit střídavý proud; to jsou dynamické tepelné a ampérmetry s termoelektrickým měničem. Nejvhodnějším napájecím zdrojem je opět akumulátorová baterie. Nedoporučuje se používat usměrněné střídavé napětí, neboť jeho průběh bývá obvykle zvlněný (nehledě na nutnou stabilizaci), a tedy jeho střední hodnota není rovna efektivní. Použijeme-li např. pro cejchování magnetoelektrického ampérmetru kontrolního přístroje elektrodynamického, vznikají značné chyby, poněvadž magnetoelektrické ústrojí měří střední hodnotu a elektrodynamické efektivní hodnotu.

Ampérmetry tříd přesnosti 0,1 až 0,5 se cejchují metodou kompenzační. Ampérmetry tříd 1 až 5 se cejchují metodou srovnávací. Schéma zapojení pro tuto metodu je na obr. 13. Toto zapojení použijeme k cejchování ampérmetrů pro měření velmi malých proudů.



Obr. 13. Cejchování ampérmetrů tříd přesnosti 1 až 5

Proud se zvětšuje postupným vyřazováním posuvných odporů počínaje tím, který má nejmenší přípustné proudové zatížení. Aby bylo možno dostatečně přesně nastavit i největší proud, zapojuje se paralelně k nejmenšímu posuvnému odporu odpor asi desetkrát větší ( $R_2$ ). Ten se použije k jemné regulaci při větších proudtech. Mimo tyto regulační odpory se vkládá do obvodu ještě ochranný odpor  $R_1$ , volený tak, aby při vyřazení všech posuvných odporů protékal obvodem proud jen o málo větší než odpovídá největší výchylce cejchovaných ampérmetrů.

Nevýhodné je, že nelze proud regulovat od nuly a že ztráty v posuvných odporech jsou ve srovnání se spotřebou ampérmetrů mnohonásobně větší.

**Cejchování ampérmetrů pro měření velmi malých proudů**

Nejmenší měřitelný stejnosměrný proud je asi  $10^{-11}$  A. Nejcitlivější jsou galvanometry s otočným magnetem, u nichž se dosahuje konstant  $10^{-11}$  A/d. Jeho nevýhodou je značná citlivost vůči cizím magnetickým polím, výhodou nezávislost tlumení na vnějším obvodu. Častěji se však používají magneto-elektrické galvanometry, jejichž proudové konstanty bývají  $C_i = 10^{-9}$  až  $10^{-10}$  A/mm. Odpor proudově citlivých galvanometrů bývá velký, několik set až tisíc ohmů.

**Cejchování ampérmetrů pro měření středních proudů**

Pro tento účel se téměř výhradně používají ampérmetry s otočnou cívku, jejichž rozsahy jsou od 1 mA až po několik set ampér. Jsou to v podstatě milivoltmetry, které měří úbytek napětí na bočnicích, jimiž protéká měřený proud. Vyrábějí se ve všech třídách přesnosti. Při pulsujičím průběhu měří efektivní hodnotu.

Elektrodynamické ampérmetry měří též stejnosměrný proud. Miliampérmetry se vyrábějí s rozsahy 0,03 A až 1 A. Při menších proudtech by byly příliš velké úbytky napětí na přístroji. Elektrodynamické ampérmetry mívají rozsahy 1 A až 10 A. Jejich spotřeba je značná, úbytek napětí při jmenovitém proudě bývá 0,2 až 2 V. Používají se většinou v laboratorích, nebo jako cejchovní přístroje s přesností 0,2 % pro cejchování ampérmetrů na střídavý proud. Při pulsujičím průběhu měří efektivní hodnotu.

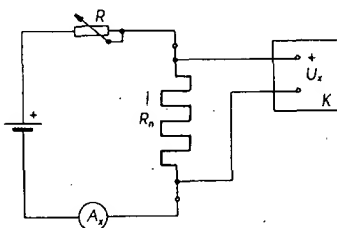
Stejnoseměrné proudy od několika set do tisíců ampér se měří pomocí stejnosměrného proudového měniče.

**Cejchování ampérmetrů kompenzační metodou**

Podobně jako pro nejpřesnější měření napětí i pro nejpřesnější měření proudu se

využívá kompenzačních metod. Kompenzační metodou se cejchují ampérmetry tříd přesnosti 0,1 až 0,5.

Schéma zapojení na obr. 14 zůstává v podstatě stejné jako při cejchování metodou srovnávací, jen regulace proudu, znázorněná odporem  $R$ , musí být jemnější. Místo kontrolního ampérmetru se do obvodu zapojuje normál odpor  $R_n$ , na němž se vytvoří úbytek napětí úměrný protékajícímu proudu, a ten se měří stejnosměrným kompenzátozem. Normál odpor  $R_n$  se volí tak, aby úbytek na něm vzniklý se pokud možno blížil některému rozsahu použitého kompenzátoru (obvykle se volí 1 V).



Obr. 14. Použití kompenzátoru k cejchování ampérmetrů

Touto metodou se zpravidla necejchuje několik přístrojů současně. Celistvé hodnoty proudu se nastavují na cejchovaném přístroji  $A_x$ . Postup měření je stejný jako při cejchování voltmetrů kompenzační metodou, navíc se musí jen převádět měření stejnosměrného proudu na měření napětí.

Skutečné kompenzátozem proudu jsou méně rozšířeny. Používají se tam, kde je třeba měřit proud bez úbytku napětí.

## Vyhodnocení výsledků

**Základní pojmy a vlastnosti měřidel**

**Rozsah stupnice** – rozsah mezi krajními hodnotami stupnice, určitým způsobem označenými.

**Měřicí rozsah  $M$**  – část rozsahu dělení stupnice, kde je možno měřit s předepsanou přesností.

**Absolutní chyba  $\Delta_a$**  – rozdíl mezi naměřenou hodnotou  $N$  určité veličiny a její skutečnou hodnotou  $S$ .

$$\Delta_a = N - S$$

Poněvadž skutečnou hodnotu  $S$  je možno zjistit pouze s určitou, byť i sebemenší chybou, bude tato hodnota  $S$  nazývána správnou hodnotou.

**Chyba přístroje  $\delta_M$**  (vyjádřená v procentech největší hodnoty měřicího rozsahu) – je poměr absolutní chyby  $\Delta_a$  k největší hodnotě měřicího rozsahu  $M$ .

$$\delta_M = \frac{\Delta_a}{M} \cdot 100 \%$$

**Oprava (korekce)  $O$**  – je hodnota, kterou je nutno přičíst (s ohledem na znaménko) k údajům přístroje  $N$ , abychom dostali správnou hodnotu  $S$ .

$$S = N + O$$

Korekce je tedy záporně vzatá absolutní chyba.

**Korekční tabulka** – je souhrn oprav, zjištěných pomocí cejchovního přístroje (etalonu).

**Korekční křivka** – je grafické vyjádření korekční tabulky.

**Přesnost měřicího přístroje** – je charakterizována chybou přístroje nebo třídou přesnosti.

**Třída přesnosti měřicího přístroje** – je číslo udávající největší dovolenou chybu  $\delta_M$  s oběma polaritami.

## Výsledky cejchování

Výsledky cejchování se zapisují do tabulky oprav (korekční tabulky), z níž se pak sestrojí korekční křivka. Z této tabulky je vidět velikost chyb v různých místech stupnice a vyžaduje-li to přesnost měření, mohou se tyto chyby při používání měřidla respektovat. Korekční tabulka (příklad je v tab. 1) musí obsahovat přesné označení a číslo cejchovaného přístroje, k nemuž patří, přesné označení kontrolního zařízení (přístroje), datum cejchování a jméno pracovníka. Tyto údaje jsou nezbytné pro případnou pozdější kontrolu. Údaje je možno zapisovat v dílcích, nebo v jednotkách veličiny (např. ve volttech). Je vhodné dodržovat tuto zásadu: je-li stupnice cejchovaného přístroje označena v dílcích (přístroje s otočnou cívku a více-rozsahové přístroje s jednou stupnicí), uvádějí se všechny údaje v dílcích. Je-li stupnice označena v hodnotách elektrické veličiny (přístroje feromagnetické), uvádějí se všechny údaje v těchto jednotkách (v tom případě nemá smysl udávat v záhlaví tabulky konstantu). Výpočet střední opravy  $O$  se provádí tak, že se určí aritmetický průměr z naměřených hodnot ( $N_1, N_2$ ) a ten se potom odečte od správné hodnoty  $S$ :

$$O = S - \frac{1}{2} (N_1 + N_2)$$

$N_1$  a  $N_2$  jsou údaje zkoušeného přístroje při plynulém zvětšování a zmenšování měřené veličiny.

Z největší opravy se určí třída přesnosti, která se pak запиše do záhlaví tabulky. Např.:

$$\delta_M = \frac{-O}{M} \cdot 100 \% = \frac{-0,4}{150} \cdot 100 = -0,27 \%$$

Tomuto výsledku potom odpovídá třída přesnosti 0,5 (% se neuvádějí).

Z údajů korekční tabulky se sestrojí korekční křivka (viz obr. 15), která udává závislost opravy na měřené hodnotě (výchylce přístroje). Obvykle se do korekční křivky vynášejí střední opravy. Jsou-li jednotlivé opravy při zvětšování a zmenšování značně rozdílné, je pravděpodobné, že jde o nějakou hrubší závadu; přístroj dáme do opravy a potom jej znovu cejchujeme. Při větších středních opravách musíme dávat pozor na to, že se oprava vynášejí v závislosti na skutečné hodnotě měřené veličiny. Při malých opravách však dají oba způsoby prakticky stejné výsledky. Měřítka na osách je nutno volit tak, aby přesnost čtení na korekční křivce byla přiměřená čtení na stupnici cejchovaného přístroje. Opravu i údaj měřidla vždy vynášejeme ve stejných jednotkách. Korekční křivku nesestavujeme plynulým proložením naměřených hodnot, nýbrž spojením naměřených bodů úsečkami tak, aby bylo možno lineárně interpolovat. K usnadnění čtení kreslíme korekční křivky vždy na milimetrový papír. U každé křivky musí být popis, z něhož je jasné, o jaký přístroj jde; jeho výrobní číslo, rozsah, měřicí ústrojí, výrobce a třída přesnosti, vyplývající z těchto korekcí. Dále u ní musí být uvedeno, jak se pomocí korekce vypočítá správná hodnota. Korekční tabulky nebo křivky obvykle vlepujeme do skříňky měřicího přístroje (zpravidla jen u laboratorních přístrojů třídy 0,1 a 0,2).

## Vyjádření výsledku

Každý výsledek je zatížen určitou chybou. Platná místa výsledku, která jsou měřením zaručena, zapíšeme běžným způsobem číslicemi, např.:

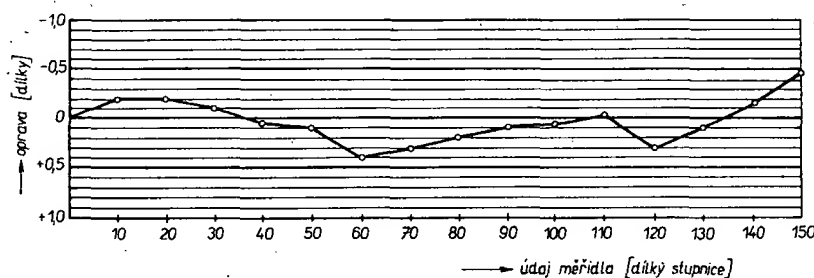
$$U = 132,0 \text{ V}$$

Z tohoto údaje je patrné, že měření zaručuje ještě desetiny voltu. Vynechá-li se nula na konci (132 V), jsou zaručeny jen jednotky.

Získáme-li výpočet výsledkem, např. dělením naměřených hodnot, uvedou se jistá

Tab. 1. Příklad korekční tabulky

Přístroj: voltmetr typ DLI	Ústrojí: magneto- elektrické	Výrobek: Metra n. p.	Číslo: 276421	Měřil: Pavel Horák	Dne: 9. 12. 1970	Cejchovní zařízení: kompenzátor QTK Metra n. p., v. č. 234756																				
	Rozsah: 150 V															Konstanta: 1 V/dílek					Třída přesnosti: 0,5					Poznámka
Skutečná hodnota [d]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150										
Kontrolovaný přístroj	0,0	9,8	19,8	29,9	40,0	50,1	60,3	70,3	80,2	90,1	100,0	110,0	120,3	130,1	139,8	149,6	plynulé zvětšování									
ukazuje [d]	0,0	9,9	19,9	29,9	40,1	50,2	60,4	70,4	80,2	90,2	100,1	110,0	120,3	130,2	140,0	149,6	plynulé zmenšování									
Oprava [d]	0	0,15	0,15	0,10	-0,05	-0,15	-0,35	-0,35	-0,20	-0,15	0,05	0	-0,30	0,15	0,10	0,40										



Obr. 15. Příklad korekční křivky

místa jako v předchozím případě a další zaokrouhlené místo napíšeme menší číslicí, případně jako index, za poslední místo výsledku; např.

$$U = 132,0_4 \text{ V}$$

U přesných měření, u nichž budeme určovat i chybu, užívá se vždy vyjádření ve tvaru dvojčlenu; např.

$$I = 32,04 \pm 0,01 \text{ A}$$

První člen je vypočítaný výsledek a druhý je absolutní chyba výsledku, případně (při velmi přesném měření) pravděpodobná chyba výsledku.

#### Zpracování výsledků cejchování

Vyžadují-li to okolnosti, zpracujeme výsledky cejchování do cejchovacího protokolu. Podkladem nám bude zápis, provedený při cejchování do sešitu. Je nutno zdůraznit zásadu pečlivého a důkladného zápisu všech podrobností, majících vliv na výsledky měření, případně význam pro pozdější kontrolu. Spolehat se na paměť nebo psát na jednotlivé listy papíru je nevhodné. Obojí ztěžuje nebo i znemožňuje správně a přesně zpracovat výsledky. Každý protokol o cejchování musí obsahovat:

- soupis použitých přístrojů,
- schéma zapojení,
- stručný popis metody a postupu cejchování,
- naměřené a vypočítané údaje (tabulky a grafy),
- zhodnocení výsledků cejchování.

Do soupisu uvádíme veškeré použité měřicí přístroje, jejich příslušenství, posuvné odpory, normály, dekady, zdroje, měřené či cejchované objekty apod. U měřicích přístrojů je nutno zapsat označení ve schématu zapojení, název přístroje, výrobce, měřicí soustavu, třídu přesnosti, měřicí rozsahy (použitý podtrhnout) a výrobní číslo.

Schéma zapojení při cejchování musí odpovídat skutečnému zapojení, podle něhož se cejchování provádělo. Má význam pro rozbor či další zpracování, nebo pro pozdější kontrolu. Schéma musí být kresleno přehledně s použitím normalizovaných značek.

#### Ekonomické zhodnocení

Při výběru vhodné metody k cejchování většího počtu přístrojů je nutno mimo odborných hledisek brát v úvahu i stránku ekono-

mickou. Je zbytečné, aby jak zvolená metoda, tak použité kontrolní přístroje zaručovaly přesnost o několik tříd lepší, než je přesnost kontrolovaného přístroje. Zpravidla volíme kontrolní přístroj o třídu lepší, než je třída přesnosti přístroje kontrolovaného:

Namísto klasických akumulátorových baterií můžeme pro cejchování přístrojů použít též některý ze síťových zdrojů, určených výlučně k cejchování přístrojů z řady panelových jednotkových celků s označením: Q010 až Q020 výrobce n. p. Metra Blansko nebo stabilizovaného zdroje BS 275 výrobce n. p. TESLA Brno. Tyto zdroje svým širokým manipulačním rozsahem a univerzálností využít v mnoha případech plně nahradí akumulátorové zdroje. Zvláště vhodné jsou při cejchování občasném, či cejchování malého počtu kusů, při němž obstarávání a udržování akumulátorových zdrojů způsobuje časové ztráty, opomineme-li již pořizovací náklady těchto zdrojů. Zapojování pracoviště pro cejchování se tím omezí také jen na připojení přístrojů na příslušné svorky zdroje. I při kontrole či cejchování velkého počtu kusů přístrojů mohou tyto zdroje vyhovět, zvláště jde-li o cejchování přístrojů provozních.

Při kontrole velkého počtu přístrojů jednoho typu může být výhodné zhotovit jednoúčelový zdroj at již síťový, či s akumulátory, upravený tak, že potřebná jednotlivá napětí s požadovanou přesností se volí buď přepínačem nebo tlačítky. Lze použít např. i automatickou volbu cejchovacího napětí, či časově programované automatické přepínání na jednotlivá cejchovací napětí.

V dnešní době lze plně nahradit kontrolní měřicí přístroje vychýlkové (tj. voltmetry i ampérmetry) přístroji moderními, číslicovými. Číslicové voltmetry či ampérmetry (např. typ NR 50, nebo MT 100 výrobce n. p. Metra Blansko) vyhoví při kontrole velkého počtu kusů přístrojů i při velkém rozsahu měřených hodnot. Zvláště vhodné jsou číslicové přístroje ke kontrole a k cejchování přístrojů třídy 0,05 až 0,2. Použití číslicových přístrojů plně nahradí zdoluhavé metody kompenzační. Tyto přístroje již dnes dosahují (u stejnosměrných měření) přesnosti 0,005 %. Přesnosti číslicových voltmetrů zvláště vyniknou při použití ve spojení s měřicí ústřednou, popř. s elektronickým tiskacím zařízením, zapisujícím naměřené hodnoty přímo do tabulek. Tuto měřicí soustavu u nás vyrábí

např. n. p. TESLA Brno. Číslicové voltmetry jsou vhodné zvláště v případě, požaduje-li se velký vstupní odpor při měření napětí. Tyto voltmetry pracují většinou na kompenzačním principu.

V době, kdy se u nás rozvíjí rozsáhlý program komplexní socialistické racionalizace, lze tedy právem říci, že ačkoli klasické metody měření napětí a proudů z vědních a výzkumných odvětví našeho hospodářství zcela nevymizí, moderní číslicová měřicí technika (hlavně z oboru průmyslové automatizace) tyto metody plně nahradí a z větší části vytlačí.

#### Závěr

Jednotnost a správnost měřidel (měřicích přístrojů) musí být zajišťována systematicky.

Kontrolní lhůty, jak u měřidel podléhajících povinnému úřednímu ověření, tak při provádění podnikové kontroly, stanoví buď vedoucí organizace nebo příloha I vyhlášky Úřadu pro normalizaci a měření č. 102/1967 Sb. Při stanovení těchto lhůt je nutno přihlížet k celé řadě okolností. Ve výrobním procesu se mohou lišit lhůty podnikové kontroly těchto druhů měřicích přístrojů, používaných z rozdílných podmínek (jiná lhůta pro přístroje používané na pracovištích výrobních a jiná na pracovištích např. výstupní kontroly); je nutno brát např. ohled na to, jak často se měřicí přístroje používají. Vhodná lhůta pro kontrolu některého měřicího přístroje může činit vzhledem k požadované stálosti údajů několik let, zatímco u jiného z důvodů zvláštních požadavků na spolehlivost a přesnost měření činí pouze několik měsíců nebo týdnů. V krajních případech může však být plně odůvodněna podniková kontrola měřicích přístrojů i po každém použití.

Na rozdíl od vybraných provozních měřicích přístrojů se doba platnosti úředního ověření hlavních podnikových etalonů počítá ode dne vystavení ověřovacího listu. K novému ověření je nutno hlavní podnikové etalony předkládat vždy před uplynutím doby platnosti jejich ověření. Doba platnosti ověření hlavních podnikových etalonů je uvedena v seznamu II vyhlášky č. 102/1967 Sb.

Souhrn všech opatření, zařízení, předpisů a činností, kterými státy funkci veřejného strážce měrového pořádku uskutečňují, se nazývá „legální metrologie“, která je speciálním odvětvím státní správy.

K splnění funkce veřejného strážce měrového pořádku budují státy orgány státní měrové služby, zajišťují státní etalonáž fyzikálních a technických veličin a jednotek; vydávají právní předpisy o měřidlech a měření, stanoví systémy zajišťování jednotnosti a správnosti měřidel a měření, provádějí kontrolu měrového pořádku a vyvozují důsledky z jeho porušování.

V ČSSR je legální metrologie upravena zákonem č. 35/62 Sb. o měrové službě, prováděcími vyhláškami Úřadu pro normalizaci a měření č. 1/1963 Sb. o zajišťování správnosti měřidel a měření a č. 102/1967 Sb., kterou byla vyhláška č. 61/1963 Sb. změněna a vytvořeny státní orgány měrové služby (legální metrologie) a stanoveny jejich úkoly.

## Literatura

- Kleskeň, B.: Měření v radiotechnice. SNTL: Praha 1962.  
Melezinek, A.: Základy radiotechnického měření. SNTL: Praha 1959.  
Víteček, E. Hos, V.: Elektrické měření. SNTL: Praha 1971.

- Milínovský, F.: Elektrické měřicí přístroje. TVV: Praha 1959.  
Navrátil, J.: Zpracování výsledků měření. VÚST: Praha 1970.  
Bureš, J.: Legální metrologie (měření). VÚST: Praha 1970.  
Šindelář, V.: Vědecká metrologie (měření). VÚST: Praha 1970.

# Spínač ohřívacího tělesa pro akvaristy

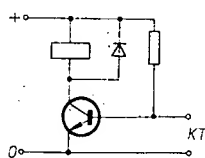
Miroslav Benátský

Pokud má akvarista k dispozici teplotní spínací čidlo, které je trvale v sepnutém stavu po dosažení a překročení požadované teploty, pak k vyhřívání vody v akváriu potřebuje spínací režim „obrátit“ – potřebuje, aby topné těleso hrálo v době, kdy bude čidlo v rozpojeném stavu.

V případě, že čidlo může spínat potřebný proud relé, lze je použít přímo: topné těleso se zapojí na rozpojovací kontakt a hřeje tedy, neprotéká-li cívkou relé proud [1a]. To však má pro akvaristu jednu nevýhodu a jedno velké nebezpečí:

- v době, kdy je voda dostatečně teplá, je relé trvale sepnuto a odebírá proud,
- v případě spálení cívky relé, popř. při poruše spínače se ryba „uvaří“.

Chceme-li tyto nepříznivé vlastnosti eliminovat nebo máme-li spínací čidlo, kterým nelze spínat potřebné proudy běžných relé (např. kontaktní teploměr), je nutno použít vhodnějšího „obrácení“ funkce. K tomuto účelu slouží tranzistorové zapojení, obsahující kromě relé, přemostěného diodou, dva tranzistory a šest odporů, v napájecí části čtyři diody v můstkovém zapojení a filtrační kondenzátor (a samozřejmě transformátor) [1b]. Toto zapojení je však možno dále zjednodušit: místo dvou tranzistorů stačí jeden, místo šesti odporů rovněž jeden (obr. 1).



Obr. 1. Základní zapojení spínače. KT – svorky k připojení kontaktního teploměru

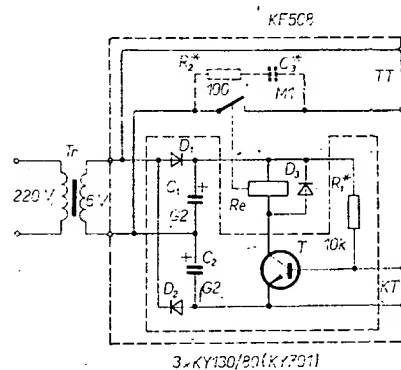
Vzhledem k tomu, že jsem měl k dispozici relé RP 100 R 9 (12 V, 200 mW) a transformátor 6 V, volil jsem jako zdroj stejnosměrného napětí zdvojevač (obr. 2); v případě, že napětí relé odpovídá napětí transformátoru, jsou zbytečné i dioda  $D_2$  a kondenzátor  $C_2$  (emitor tranzistoru pak samozřejmě spojíme se záporným pólem kondenzátoru  $C_1$ ).

Zdvojevač i tranzistorový spínač na desce s plošnými spoji o velikosti 50 × 50 mm (obr. 3) se vešel do krytu relé (byl použit kryt ze spáleného relé RP 92k včetně uhlíku k upevnění relé; uhlíček byl umístěn obráceně a tím byl získán potřebný prostor pro umístění desky). Dioda přemostující cívku relé je připojena přímo na vývody cívky.

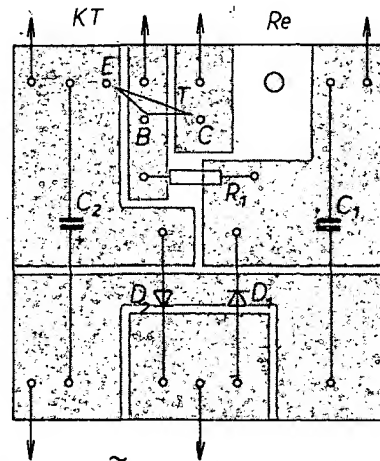
Mezi pracovní kontakty relé je vhodné (pro omezení jiskření) zapojit odpor a kondenzátor, zvětší se tím doba života kontaktů a zmenší rušení rádiového a televizního příjmu. Odpor  $R_1$  volíme co největší s ohledem na zesilovací činitel tranzistoru a použité napájecí napětí,  $R_2$  a  $C_3$  nejsou kritické a mají 2 až 200  $\Omega$  a 0,05 až 2  $\mu F$  [2]; optimální hodnoty se volí podle spínacího proudu a napětí – při spínání 220 V nutno použít  $C_3$  alespoň na 630 V!

Topné těleso bylo v mém případě zhotoveno ze zkumavky, tří odporů 3,3  $\Omega/2$  W v sérii, písku, provrtané pryžové zátky a přívodní dvojlinky. Jeho výkon je velmi malý, bylo však určeno pro malou nádrž – „elementku“. Je napájeno střídavým proudem ze stejného transformátoru, což umožnilo propojit jeho přívod uvnitř krytu relé a celé zařízení má jen tři dvojice vývodů: pro střídavé napětí z transformátoru, ke kontaktnímu teploměru a k topnému tělesu. Při napájení topného tělesa síťovým napětím přibudou svorky pro přívod napětí 220 V; tyto spoje i spoje k topnému tělesu však musí být řádně zabezpečeny vůči nahodilému dotyku!

Vhodnější by bylo použít transformátor na 12 V, popř. na 24 V (odpadnul by případně zdvojevač napětí, topné těleso by mohlo mít větší výkon; naopak v případě relé na nižší napětí by bylo nutno zapojit srážecí odpor do série s cívkou relé).



Obr. 2. Schéma zapojení spínače se zdvojevačem napětí. Vnější čárkovaný obdélník ohraničuje skříňku relé, součástky ve vnitřním čárkovaném obrazci jsou umístěny na desce s plošnými spoji. Transformátor byl ponechán v samostatném krytu (v původním továrním provedení). KT – kontaktní teploměr, TT – topné těleso



Obr. 3. Rozmístění součástek a deska s plošnými spoji M64 pro zapojení z obr. 2

Kdo chce, může si doplnit zapojení i signalizací stavu spínače jednou nebo i dvěma barevnými žárovkami, např. miniaturními typy, používanými pro modely železnic, podle návahu [1b].

Regulace s použitím kontaktního teploměru je velmi jemná – kolísání teploty vody v akváriu je podle kontrolního teploměru několik desetin stupně; skutečné kolísání teploty v celém objemu akvária závisí na vzdálenosti měřicího a kontaktního teploměru od ohřívacího tělesa, na příkonu i na tepelné setrvačnosti tělesa a samozřejmě také na promíchávání vody v akváriu.

Uvedené zařízení je výhodné zvláště tehdy, dochází-li k náhlým nahodilým změnám teploty v místnosti a nemůžeme-li na ochlazení sami včas reagovat (např. ve školách přes sobotu a neděli).

## Literatura

- [1] Krček, K.: Akvaristická technika od A do Z. SNTL: Praha 1976 (a) s. 69, (b) s. 71.  
[2] Radiový konstruktér č. 5/1968, s. 7.

# Kompresor dynamiky

Ing. Ľubomír Flála

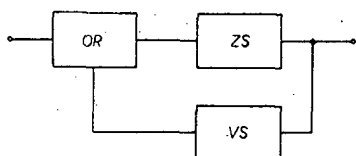
Kompresor dynamiky, či automaticky riadený zosilňovač bol na stránkach AR uverejnený viackrát. Všetky zapojenia však boli veľmi jednoduché a preto aj málo kvalitné. Zapojenie, ktoré predkladám, spĺňa aj náročnejšie požiadavky. Kvalitu tohoto kompresora vidieť z nameraných parametrov a možno ho použiť v špičkových zariadeniach.

## Parametre kompresora dynamiky

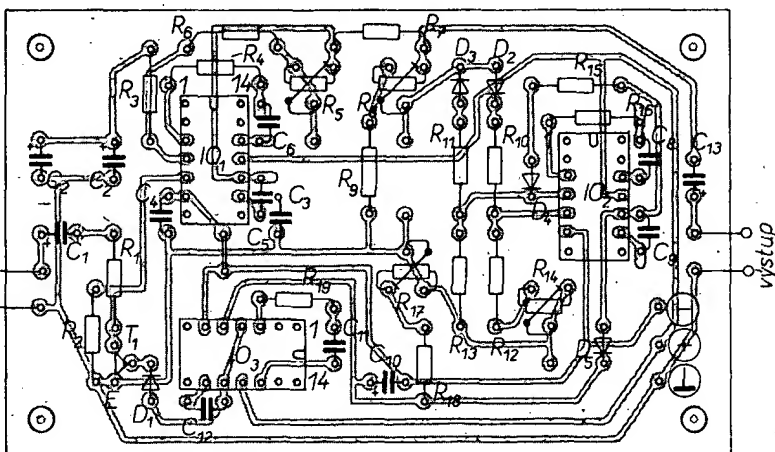
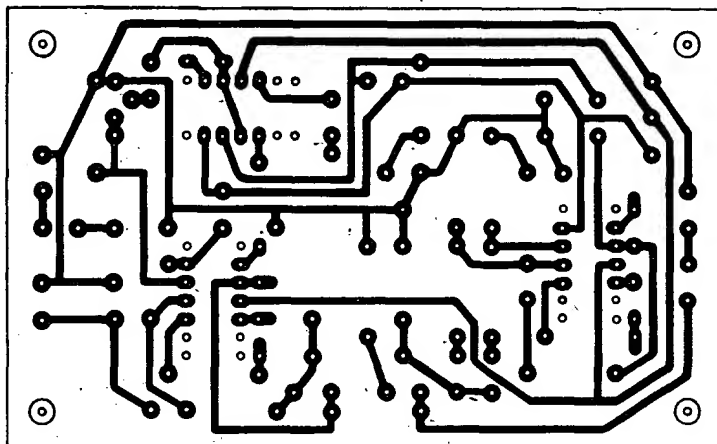
**Zosilnenie**  
v neriadenej oblasti:  $A_0 = 40 \text{ dB}$   
**Vstupný odpor:**  $R_{si} > 10 \text{ k}\Omega$   
**Výstupný odpor:**  $R_{vst} = 47 \Omega$   
**Začiatok riadenia:**  $U_{st} = 10 \text{ mV}$   
**Maximálne vstupné napätie:**  $U_{st \max} = 10 \text{ V}$   
**Zmena výstupného napätia v riadenej oblasti:**  $\Delta U_{vst} < 4 \text{ dB}$   
( $U_{vst} = 1,0$  až  $1,55 \text{ V}$ ).  
**Kompresný pomer:**  $K = 60 \text{ dB/4 dB}$   
**Nábehová časová konštanta:**  $t_n < 1 \text{ ms}$   
**Dobehová časová konštanta  $t_d$ :**  $t_d = 0,2$  až  $5 \text{ s}$   
**Skreslenie pri  $f = 1 \text{ kHz}$  a vstupných napätiach  $U_{st} = 10 \text{ V}$ :**  $k = 1 \%$   
**Amplitudová charakteristika:**  $40$  až  $20\,000 \text{ Hz} \pm 1 \text{ dB}$

## Popis zapojenia

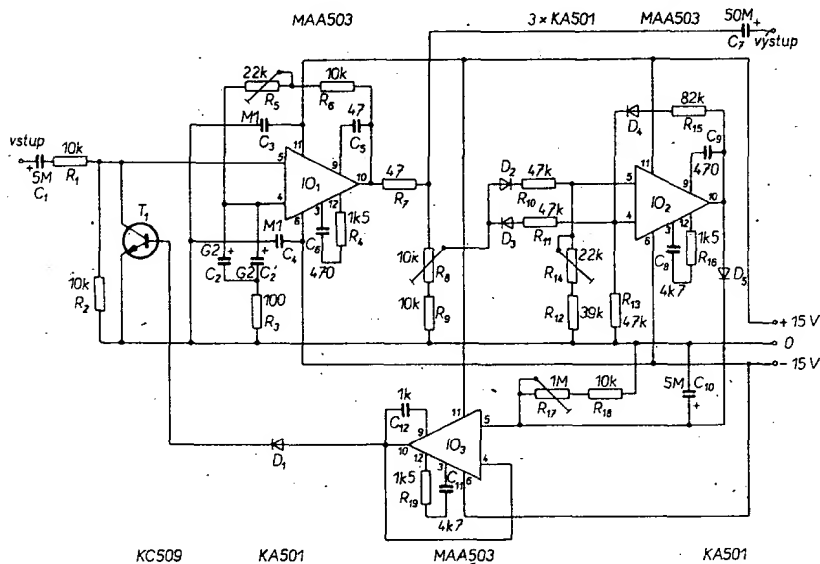
Kompresor dynamiky (obr. 1) sa skladá zo zosilňovacieho stupňa ZS, vyhodnocovača



Obr. 1. Bloková schéma kompresora dynamiky



Obr. 3. Doska s plošnými spojmi M65



Obr. 2. Schéma zapojenia kompresora dynamiky

úrovne výstupného signálu VS a z obvodu realizujúceho riadenie OR. Nech na vstup pripojíme zdroj nF striedavého napätia so vzrastajúcou amplitudou v čase. Až od určitého výstupného napätia začne pracovať VS a riadiaci signál z neho sa dostane do OR. OR je konštruovaný tak, že s príchodom riadiaceho signálu z VS zväčšuje útlm prechádzajúceho nF signálu. Čím je väčší riadiaci signál, tým je väčší útlm OR. Tým sa od určitého minimálneho vstupného napätia zabezpečí temer konštantné, alebo len málo sa meniace výstupné napätie čo do amplitudy. Pretože nie je možné, aby začal VS pracovať okamžite a nie je výhodné, aby prestal pracovať okamžite (z hľadiska skreslenia spôsobeného riadiacim napätím), je tento obvod charakte-

rizovaný nábehovou a dobehovou časovou konštantou. Ako zosilňovací stupeň v konkrétnom zapojení (obr. 2) pracuje integrovaný operačný zosilňovač IO1 so spätnou väzbou. Vyhodnocovač úrovne výstupného signálu je vytvorený dvojcestným usmerňovačom s IO2, D2, D3, a riadiaci obvod je realizovaný tranzistorom T1, odpormi R1, R2 a impedančným oddelovačom IO3. Nábehová časová konštanta je daná výstupným odporom IO2, vnútorným odporom diódy D3 v priepustnom smere a kapacitou C10, dobehová časová konštanta odporom R17 a kapacitou C10.

Keď na vstup pripojíme zdroj nF signálu o napätí menšom ako  $10 \text{ mV}$ , bude na výstupe napätie menšie ako  $1 \text{ V}$ , lebo v neriadenej oblasti je napätové zosilnenie  $100$ . Ak však na vstup pripojíme také vstupné napätie, že na výstupe by pri danom zosilnení bolo napätie väčšie ako  $1 \text{ V}$ , začne pracovať riadiaci obvod. Vzorok výstupného signálu sa



dvojcestne usmerní a vyhladí kondenzátorom  $C_{10}$ . Jednosmerné napätie z  $C_{10}$  sa prenesie cez  $IO_3$  a  $D_1$  na bázu  $T_1$ . Tranzistor  $T_1$  pracuje ako riadený odpor a spolu s  $R_1$  a  $R_2$  ako napáťový delič. Čím je na výstupe väčší signál, tým je väčšie jednosmerné riadiace napätie na báze tranzistoru  $T_1$  a menší je i jeho dynamický odpor. Tým sa zmenší vstupné napätie na  $IO_1$  a teda i výstupné napätie.

Obvod je konštruovaný tak, aby nábehová časová konštanta bola čo najkratšia a dobehová časová konštanta bolo možné meniť potenciometrom  $R_{17}$ . Od dobehovej časovej konstanty je však závislé skreslenie spôsobené zvlnením riadiaceho napätia počas jednej periódy nf signálu. Toto skreslenie vzrastá smerom k nižším frekvenciám. Čím je dobehová časová konštanta väčšia, tým je toto skreslenie menšie. Preto sa má nastaviť táto konštanta podľa požiadaviek na skreslenie pri nízkych frekvenciách. Ak chceme, aby bolo skreslenie malé, musí byť konštanta asi 3 až 5 s.

Použitie súčiastky sú uvedené v rozpiske. Za zmienku stojí tranzistor KC509, ktorý treba vybrať z hľadiska skreslenia. Vyberáme pri vstupnom napätí 3 V. Možno vybrať taký tranzistor, že skreslenie spôsobené nelineárnosťou tranzistora je menšie ako 0,7 %, v celej riadiacej oblasti! Kondenzátor  $C_{10}$  by mal byť tantalový, aby mal čo najmenší zvodový prúd. Tým je zaručená aj časová stálosť dobehovej konstanty. Pre integrované obvody a tranzistor je výhodné použiť obijmky. Deska s plošnými spoji je na obr. 3.

#### Nastavenie

Bežec trimra  $R_6$  vytočíme smerom k  $R_9$ . Pripojíme napájacie napätie  $\pm 15$  V a nf signál 10 mV, 1 kHz. Na výstupe nastavíme trimrom  $R_3$  napätie 1 V. Trimer  $R_6$  vytočíme do druhej krajnej polohy. Na výstup  $IO_2$  pripojíme osciloskop a trimrom  $R_{14}$  nastavíme obe polivny usmerneného signálu na rovnakú úroveň. Potom nastavíme trimrom  $R_6$  výstupné napätie na 0,95 V. Teraz je možno zväčšovať vstupné napätie po 10 dB a možno merať výstupné napätie a nelineárne skreslenie. Výstupné napätie by nemalo byť väčšie ako 1,55 V pri vstupnom napätí 10 V a nelineárne skreslenie by nemalo presiahnuť 1 %. Ak je skreslenie väčšie ako 1 %, meníme tranzistor a celý postup nastavenia opakujeme.

#### Použitie súčiastky

Odpor (TR 112a, TR 151)

$R_1, R_2, R_3, R_4$	10 kΩ
$R_5, R_6$	100 Ω
$R_7, R_8, R_9$	1,5 kΩ
$R_{10}, R_{11}, R_{12}$	47 Ω
$R_{13}$	47 kΩ
$R_{14}$	39 kΩ
$R_{15}$	92 kΩ

Potenciometre (TP 011, TP 010)

$R_5, R_{14}$	22 kΩ
$R_6$	10 kΩ
$R_{17}$	1 MΩ

Kondenzátory

$C_1, C_{10}$	5 μF, tantal.
$C_2, C_3$	200 μF/6 V, TE 002
$C_4, C_5$	0,1 μF/40 V, keramický
$C_6$	47 pF/40 V, keramický
$C_7, C_8$	470 pF/40 V, keramický
$C_9$	50 μF/15 TE 004
$C_{10}, C_{11}$	4,7 nF/40 V, keramický
$C_{12}$	1 nF/40 V, keramický

Polovodičové prvky

$D_1$ až $D_5$	KA501
$T_1$	KC509
$IO_1, IO_2, IO_3$	MAA503

# Čtyři aplikace MAA723

Ing. J. Bernkopf

Málokterý integrovaný obvod nalezl uplatnění v tolika vzájemně zcela odlišných zapojeních jako MAA723, odpovídající zahraničnímu  $\mu A723$ . V literatuře nalezneme tento obvod ve funkcii stabilizátoru napětí, také však jako zdroj proudu, zdroj přesného referenčního napětí, komparátor, multivibrátor, termostat i teploměr. Způsoby použití, popsané v tomto článku, jsou dalším dokladem jeho všestranné využitelnosti. Všechna tato zapojení mají proti obdobným zapojením s diskretními součástkami některé společné výhody, jako jednoduchost, přesnost a teplotní i časovou stabilitu. Jejich společná nevýhoda je vysoká cena, která je u nás zatím typická pro všechna zapojení s integrovanými obvody.

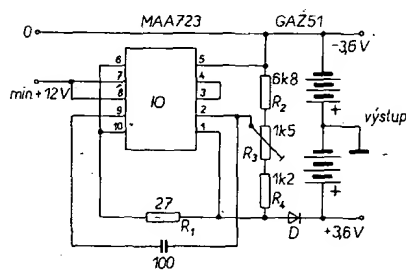
#### Nabíječ akumulátorů NiCd

Obvody na obr. 1 a 2 umožňují využití v provozu „se stálým dobíjením“ i niklokadmiové akumulátory tuzemské výroby. Akumulátory jsou nabíjeny konstantním proudem, dokud jejich napětí nedosáhne předepsané maximální hodnoty. Pak se nabíjení automaticky přeruší. Zapojení je vhodné pro taková zařízení, která pracují většinou se síťovým napájením a jen občas s akumulátory, kde průměrný odběr není větší než nabíjecí proud akumulátorů.

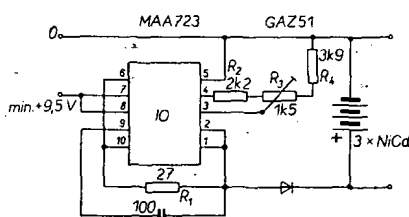
Od běžného stabilizátoru napětí s omezením proudu se toto zapojení liší pouze diodou D. Tato dioda zabráňuje po odpojení síťového napětí vybíjení baterie přes odpory  $R_2$  až  $R_4$  a přes integrovaný obvod a chrání vstupy rozdílového zesilovače odchylky v integrovaném obvodu. V zapojení podle obr. 1 je na těchto vstupech (vývod 2 a 3) při provozu napětí asi 7 V (referenční napětí). Po odpojení sítě se napětí na vstupu 3 zmenší až na nulu, na vstupu 2 by bez zapojené diody zůstalo napětí 7 V, které by mohlo zničit vstupní obvody zesilovače odchylky. Odpor  $R_1$  určuje nabíjecí proud podle vztahu

$$I = \frac{0,6}{R_1}$$

Odpor  $R_3$  nastavíme při odpojených akumulátorech na výstupe nabíječe požadované maximální napětí. Pro niklokadmiové akumulátory je to asi 1,4 V na jeden článek. Výstup nabíječe přitom zatížíme tak, aby protékal proud rovný asi jedné desetíně nabíjecího proudu.



Obr. 1. Nabíječ akumulátorů



Obr. 2. Nabíječ akumulátorů

Obvod podle obr. 1 je vhodný pro maximální napětí nad 7 V, obvod na obr. 2 pro napětí menší. Součástky uvedené v obr. 1 platí pro nabíjení šesti NiCd článků, v obr. 2 tři NiCd článků. Použití článků mají kapacitu 225 mAh a nabíjecí proud je asi 22 mA. Nabíječ podle obr. 1 se osvědčil jako zdroj pro napájení operačních zesilovačů v multimetru (MAA725, 741 a 748 pracují i při napájecím napětí  $\pm 3$  V). Střed baterie zde zároveň vytváří fiktivní zem, kterou by jinak bylo nutno vytvořit děličem z odporů nebo ze Zenerových diod, pokud by ovšem nebyl použit souměrný zdroj. Pro jiný počet nebo typ článků lze obě zapojení jednoduše upravit změnou  $R_1$  až  $R_4$ .

#### Regulátor teploty

Na obr. 3 je regulátor teploty v automobilech. Při poklesu teploty pod stanovenou mez spíná motorek ventilátoru topení a tak udržuje v kabině nastavenou teplotu. Především, že je však toto zařízení použitelné jen u vozů, které nevyužívají pro topení náporového vzduchu a veškerou výměnu musí vždy zajišťovat ventilátor. V našich případech to budou asi jen automobily Škoda řady 100 a 1000.

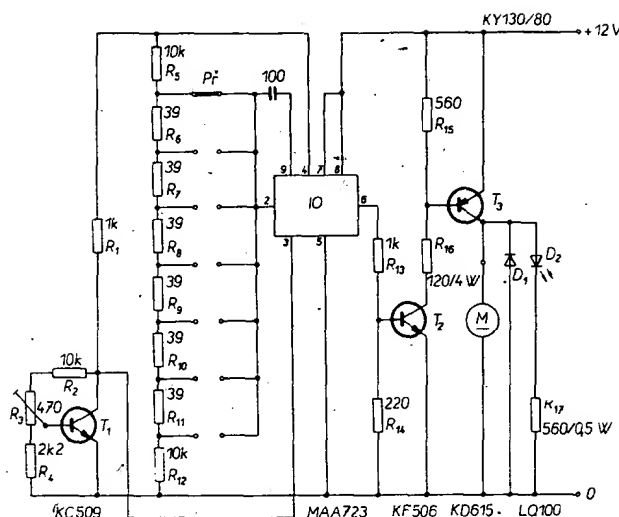
Základem regulátoru je odporový můstek, v jehož jedné větvi je zapojen tranzistor  $T_1$  jako teplotní čidlo. Jedna diagonála můstku je napájena zdrojem referenčního napětí z MAA723. Rozdílové napětí je z druhé diagonály snímáno zesilovačem odchylky v integrovaném obvodu. Výstup IO spíná přes tranzistory  $T_2$  a  $T_3$  zátěž, motorek ventilátoru. Svítivá dioda  $D_2$  indikuje chod motoru, není však nutná.

Napájecí napětí regulátoru přivádíme přes spínač zapalování, jinak snadno zapomeneme zapnutý ventilátor, vystupujeme-li z vozu právě v okamžiku, kdy ventilátor nepracuje. Přepínačem P lze nastavit požadovanou teplotu ve skocích asi po 1 °C (lze volit samozřejmě i menší počet hrubších skoků). Velikost skoků závisí na odporech  $R_6$  až  $R_{11}$ . Trimr  $R_3$  seřídíme tak, aby při střední teplotě požadovaného rozsahu a přepínači P ve střední poloze začínala dioda  $D_2$  právě svítit.

Dioda  $D_1$  chrání výkonový tranzistor při spínání indukční zátěže. Diodu  $D_2$  a odpor  $R_{17}$  lze nahradit žárovkou. Pokud teplotní čidlo umístíme do společného pouzdra s ostatními obvody, musí být dobře tepelně izolováno od výkonových obvodů a musí mít také dobrý styk s okolním vzduchem, aby reakce na změny teploty okolí byla co nejrychlejší.

#### Regulátor rychlosti otáčení motoru bateriového magnetofonu

Na obr. 4 je příklad zapojení elektronického regulátoru rychlosti otáčení motoru



Obr. 3. Regulátor teploty

magnetofonu Uran. Změnou odporů  $R_1$  až  $R_3$  lze tuto rychlost v širokých mezích měnit, takže pro změnu posuvné rychlosti nemusíme používat mechanické převody, ale můžeme využít možnosti regulátoru.

Předem je však třeba upozornit na základní nedostatek tohoto zapojení, které nezbytně vyžaduje pro správnou činnost zdroje referenčního napětí obvodu MAA723 vstupní napětí, nejméně 9,5 V. Zapojení lze tedy využít pouze u takového přístroje, kde toto napětí můžeme zajistit. U běžných magnetofonů napájených ze suchých článků to však nebude možné, protože jejich napájecí napětí v naprosté většině případů nepřekračuje 9 V.

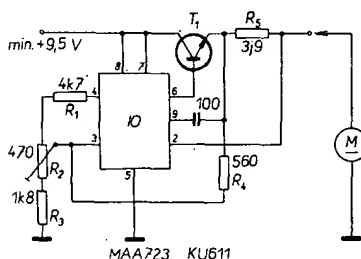
Na odporu  $R_3$  vzniká průtokem zatěžovacího proudu úbytek napětí, jehož část se přes odpor  $R_4$  přivádí na neinvertující vstup 3 integrovaného obvodu a přičítá se k referenčnímu napětí. Při zvětšení odběru se tedy zvětší referenční napětí a tím i výstupní napětí regulátoru.

Při oživování nastavíme při určitém zatížení požadovanou rychlost otáčení trimrem  $R_2$ . Nestačí-li jeho regulační rozsah, změníme některý z odporů  $R_1$  a  $R_3$ . Pak zvětšíme zatížení motoru (například jeho přibrzdění). Zmenší-li se se zatížením rychlost otáčení, musíme zvětšit kladnou zpětnou vazbu zvětšením odporu  $R_5$ . Jestliže se se zatížením rychlost otáčení zvětšuje, zmenšíme kladnou zpětnou vazbu zmenšením  $R_5$ . Opakováním těchto úkonů dosáhneme správné rychlosti i stability otáčení.

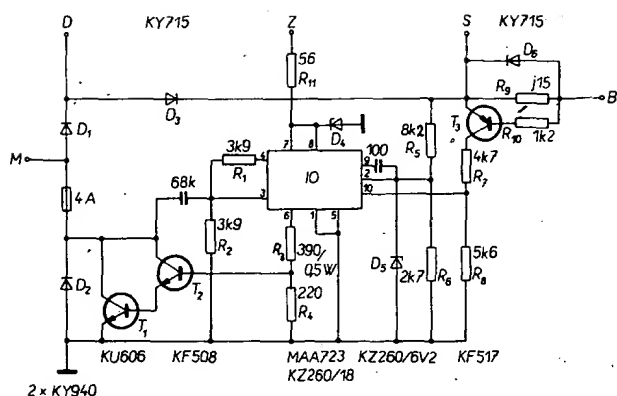
Ke vstupu 3 integrovaného obvodu lze připojit i dálkové ovládání chodu motoru. Uzemníme-li tento vstup, motorek se zastaví.

#### Regulátor pro dynamo

V poslední době se v literatuře setkáváme především s návody na regulátory pro alternátory. Na obr. 5 je schéma zapojení regulá-



Obr. 5. Regulátor pro dynamo



Obr. 4. Regulátor rychlosti otáčení

regulátor s nabíjecím proudem asi 4 A vyhovoval bez úprav pro akumulátor od 33 do 50 Ah. Odpor zhotovíme z vhodného odporového drátu. Protože odporový drát většího průřezu nelze pájet, připevníme ho k plošnému spoji např. svorkou z „lámací čokolády“, kterou k plošnému spoji připájíme.

Dioda  $D_6$ , zapojená paralelně k  $R_6$ , se otevírá, když se vybíjecí proud zvětší nad 4 A a zajišťuje tak minimální ztrátu napětí při odběru proudu z akumulátoru. Připomínám, že spouštěč je připojen k akumulátoru přímo. Dioda  $D_3$  nahrazuje původní mechanický spínač.

Napájení regulátoru (svorka Z) je připojeno ke spínači zapalování. Obvod pro omezení proudu je v klidu rozpojený, dělič odebírá proud asi 1 mA, což je zcela zanedbatelné. Vodiče, kterými protéká nabíjecí proud a proud pro spotřebiče, nelze vzhledem k velkému odběru realizovat na desce s plošnými spoji. Diodám  $D_3$  a  $D_6$  musíme zajistit dobré chlazení.

Diody  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_4$  a  $D_5$  jsou ochranné, stejně jako odpor  $R_{11}$ . Byly do regulátoru vestavěny dodatečně po zničení integrovaného obvodu při opravě zapalování a zkouškách tyristorového zapalování.

Úbytek napětí na diodě  $D_6$  a odporu  $R_6$  by měl způsobovat nepříjemný rozdíl mezi jasnem světla při volnoběhu a zvýšené rychlosti otáčení motoru. Tento rozdíl však kupodivu není ani tak velký, jako při mechanickém regulátoru. Je to způsobeno patrně měkčím nasazením regulace a omezením nabíjecího proudu po právě skončeném vybíjení akumulátoru. Velkou výhodou mechanického regulátoru proti elektronickému je jeho snadná opravitelnost i během cesty. Proto je vždy výhodnější vozit mechanický regulátor jako náhradní – může zůstat připevněný na původním místě.

Ve všech uvedených případech musíme dbát, abychom ani v dynamickém režimu nepřekročili mezní údaje MAA723. Často se zapomíná na maximální napětí mezi vstupy zesilovače odchylky, které je  $\pm 5$  V. To nebyvá v katalogu uváděno a přesto je důležité tuto podmínku dodržet. Namísto MAA723 lze téměř ve všech případech použít MAA723H.

Firma Chrysler připravila na rok 78 rozsáhlejší aplikace elektroniky v pohonném a ovládacím ústrojí svých vozů. Její nové prototypy využívají mikroprocesorů Mostek 3870 a Intel 8048. Během příštího roku se předpokládá ověřování na asi 120 000 vozích a to v USA především u nákladních vozů a autobusů, dále pak u francouzské Simca a ve Velké Británii. Podobné záměry má také General Motors.

Kyrš

toru pro dynamo a to zcela odlišné koncepce. Omezení výstupního proudu totiž není odvozeno z celkového proudu dynamu, ale z nabíjecího proudu akumulátoru.

Při běžném způsobu regulace, kdy se dynamo s regulátorem chová jako zdroj napětí s omezením výstupního proudu, je vybitý nebo částečně vybitý akumulátor zpočátku nabíjen několikrát větším proudem, než je jmenovitý nabíjecí proud. Popisovaný regulátor se chová jako zdroj jmenovitého nabíjecího proudu s omezením výstupního napětí. Akumulátor je tedy v provozu nabíjen jmenovitým proudem tak dlouho, dokud napětí na něm nedosáhne zvolené maximální hodnoty. Pak se dobíjí jen malým udržovacím proudem. Při málo nabitém akumulátoru je napětí v palubní síti vozidla asi o 0,6 V větší než napětí akumulátoru, při nabitém akumulátoru je napětí v palubní síti stejné jako napětí akumulátoru.

Dokud napětí nebo proud nedosáhnou maxima, tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  jsou vzhledem ke kladnému napětí na výstupu 6 MAA723 sepnuté. Budící vinutí dynamu je připojeno na zem a dynamo je tedy buzeno plným napětím. Zvětší-li se výstupní napětí na svorce S na maximální hodnotu, pak bude napětí na invertujícím vstupu zesilovače odchylky stejné jako referenční napětí na vstupu 3. Napětí na výstupu 6 se zmenší,  $T_1$  a  $T_2$  se uzavřou a dynamo se odbudí. Dosáhne-li nabíjecí proud jmenovité hodnoty, otevře se tranzistor  $T_3$  a vnitřní tranzistor pro omezení proudu, napětí na výstupu IO se zmenší a dynamo se rovněž odbudí. Na místě  $T_3$  nelze použít vnitřní tranzistor pro omezení proudu, protože jeho emitor i báze by byly trvale kladnější než kolektor a než napětí na výstupu obvodu. Za těchto podmínek může pracovat jen tranzistor p-n-p.

Maximální výstupní napětí regulátoru je

$$U_M = \frac{U_R R_2}{R_1 + R_2} \frac{R_5 + R_6}{R_6} U_R,$$

přičemž  $U_R$  je referenční napětí MAA723. Při použití součástek podle obr. 5 je výstupní napětí 14,4 V s tolerancí, určenou tolerance-  
mi  $U_R$  a odporů v dělicích.

Při kontrole nebo nastavení  $U_M$  připojíme svorky D, Z a S na kladný pól zdroje a záporný pól uzemníme. Mezi svorky D a M zapojíme žárovku. Zvětšujeme-li napájecí napětí, pak žárovka přestává svítit když je napájecí napětí rovno  $U_M$ .

Nabíjecí proud je určen odporem  $R_9$  podle vztahu

$$I = \frac{0,6}{R_9}$$

Odpor  $R_9 = 0,15 \Omega$  byl zvolen proto, aby

# Zajímavá zapojení

## Tlačítková předvolba

Předvolbu lze realizovat i s tlačítkovou klávesnicí s deseti tlačítky, označenými číslicemi 0 až 9. Předvolené číslo je po jednotlivých číslicích přeměněno v převodníku na odpovídající tetradu v kódu BCD. Stisknutí kteréhokoli tlačítka generuje snímací impuls, který je zpožděn monostabilním klopným obvodem, a pak je daná informace uložena

Počet posuvných registrů se volí podle počtu míst požadovaného čísla, které má být předvoleno. Je-li tedy např. čtyřmístné, bude  $n = 4$  (tj. 4 registry SN7495). Výstupy A až D jednoho každého registru se připojí na vstupy komparátoru (AR A11/78).

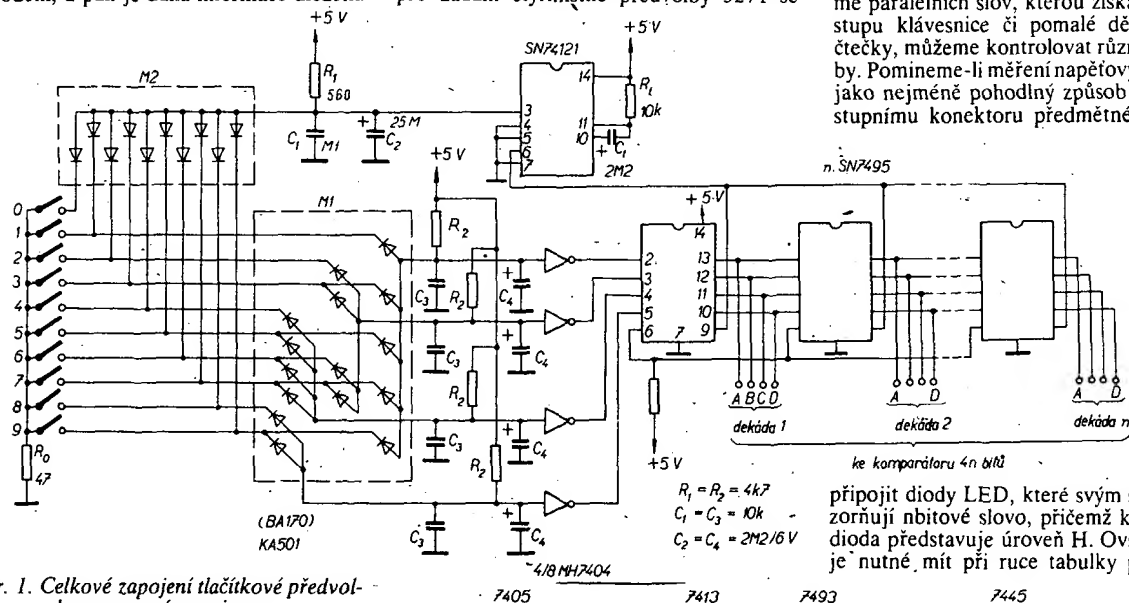
Informace se zadává tak, že číslice nejvyššího řádu se vkládá jako první. Po ní následující číslice odpovídají nižšímu řádu. Tak např. pro zadání čtyřmístné předvolby 3271 se

nejprve stlačí tlačítko 3, pak 2, 7 a 1. Má-li číslo předvolby méně míst než dekád, je nutné zavést nejprve příslušný počet nul, pro číslo 38 tedy nejprve 0, pak opět 0 a po ní 3 a 8. Vložení nové informace do registru je automaticky rušena předcházející volba.

Je-li nutné z provozních důvodů oddělit tlačítkovou předvolbu od vlastního zařízení, doporučuje se toto oddělení realizovat za oběma maticemi. Utlumové členy  $R_1, C_1, C_2$  a  $R_2, C_3, C_4$  spolu s registry, komparátorem a ovládaným zařízením tvoří tedy jeden celek, klávesnice s maticemi pak druhý, který je připojen šestižilovým kabelem.

## Alfanumerická kontrolní jednotka

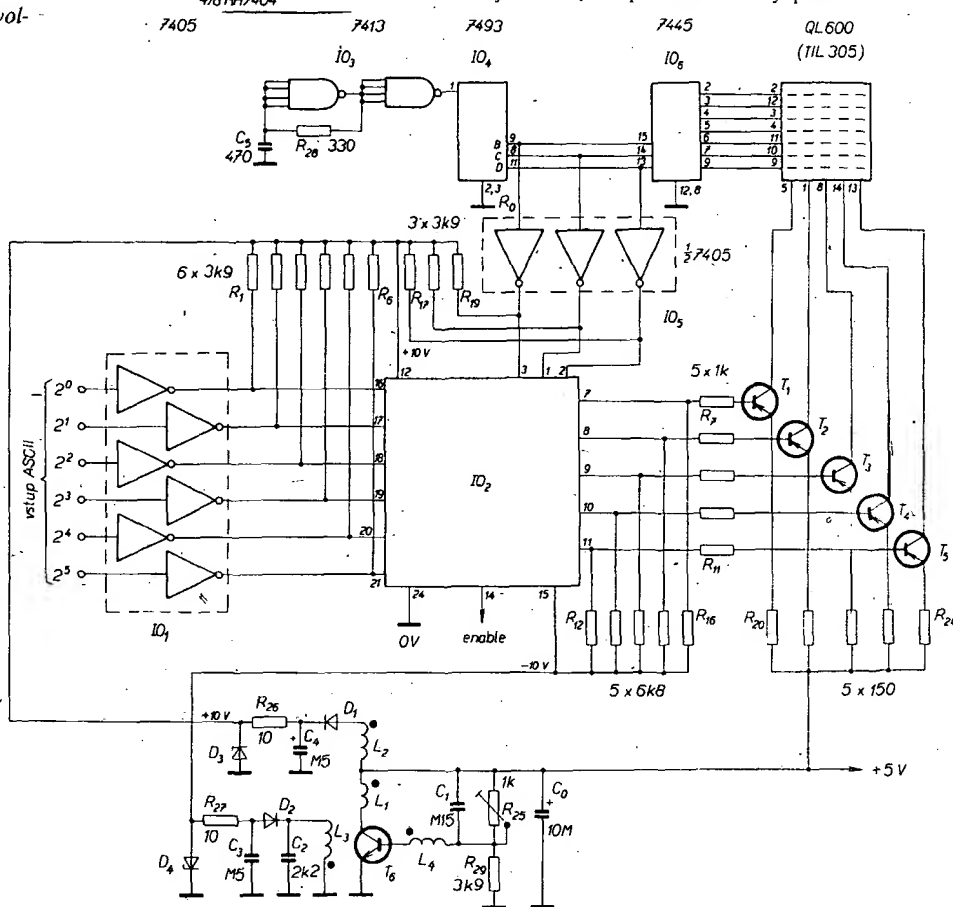
Šesti nebo sedmibitovou informaci ve formě paralelních slov, kterou získáváme z výstupu klávesnice či pomalé děrnopáskové čtečky, můžeme kontrolovat různými způsoby. Pomineme-li měření napětových úrovní – jako nejméně pohodlný způsob – lze k výstupnímu konektoru předmětného zařízení



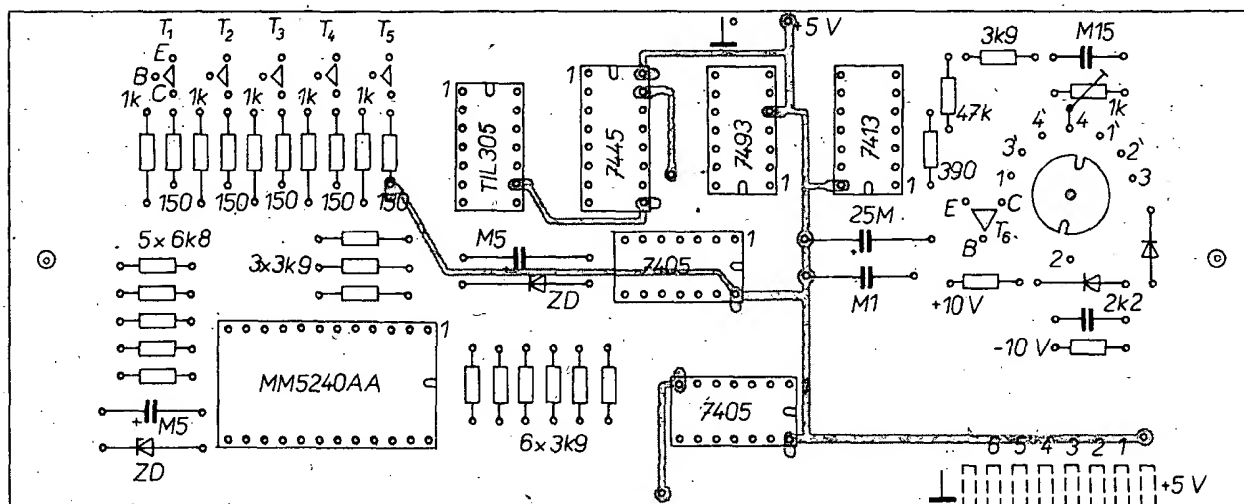
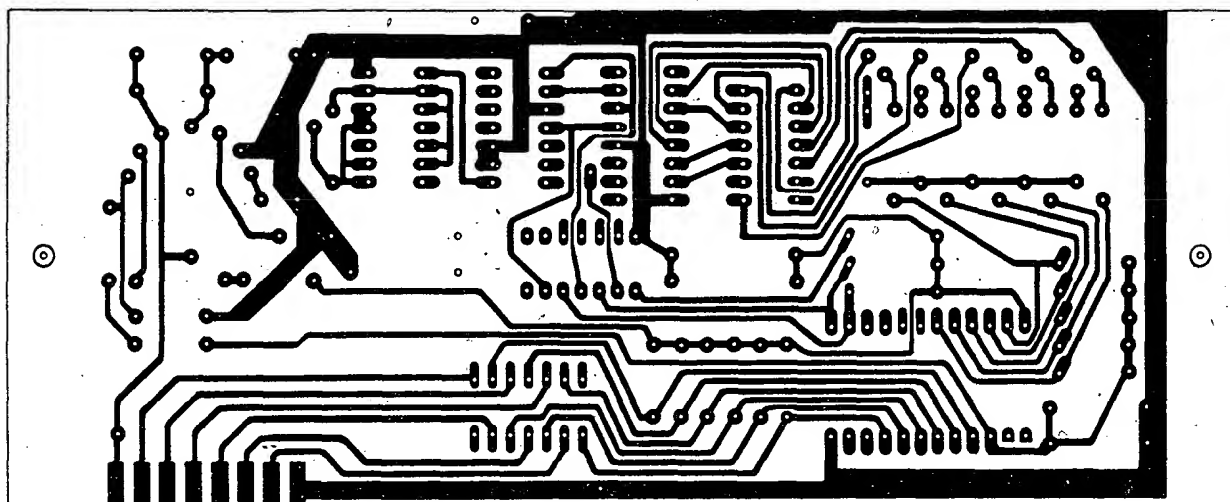
Obr. 1. Celkové zapojení tlačítkové předvolby s posuvným registrem

v posuvném registru a posunuta o jedno místo. Přitom se dosahuje úmyslného zpoždění asi 15 ms, jímž je zamezeno chybné vytvoření informace vlivem tlačítkového šumu.

Na obr. 1 je celkové zapojení tlačítkové předvolby. Každé tlačítko má 2 spínací kontakty; jeden kontakt každého tlačítka je uzemněn přes odpor  $R_0$ . S druhými kontakty tlačítek jsou spojeny diodové matice  $M_1$  a  $M_2$ . Matice  $M_1$  se skládá z 15 diod, které spolu s následujícími invertory vytvářejí kódovač desítkových číslic do potřebných tetrád. Výstupy z invertorů vedou na vstupy prvního posuvného čtyřbitového registru SN7495. Tato vstupní informace je přenesena na jeho výstupy s tylovou hranou hodinového impulsu (tj. při úrovni H mění se na L). K vytvoření hodinového impulsu slouží deset diod v matici  $M_2$ . Společný anodový kontakt těchto diod má úroveň L tehdy, je-li stlačeno alespoň jedno tlačítko, jinak má úroveň H. Tylovou hranou H-L je tedy buzen monostabilní obvod SN74121, který při  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$  a  $C_1 = 2,2 \mu\text{F}$  vytváří na svém výstupu Q pozitivní impuls délky asi 15 ms. V této době spolehlivě dozní tlačítkový šum, takže je zajištěno, že při tylové hraně tohoto impulsu je posunuta již jen správná informace. Člen  $R_1, C_1, C_2$  zabráně znovuvybuzení monostabilního obvodu při uvolnění tlačítka.



Obr. 2. Zapojení jednoznakové alfanumerické kontrolní jednotky



kódu, v nichž je nutno pro tu či onu kombinaci nalézt odpovídající znak. Jednoduchým zařízením, používajícím např. displej LQ600 s maticí diod LED  $5 \times 7 = 35$ , lze kontrolně indikovat znaky za sebou tak, jak jsou sekvenčně snímány. (To má zvláštní význam např. při zadávání uživatelského mnemokódu či assembleru do automatů s mikroprocesorem.)

Zapojení kontrolní jednotky je na obr. 2. Je osazena pěti integrovanými obvody, pevnou pamětí ROM ve funkci tzv. generátoru znaků (MOS – LSI, typ MM5240AA fy National Semiconductor), šesti tranzistory a nezbytnými odpory a kondenzátory.

Vstupní signál v kódu ASCII se přivádí na vývody 16 až 21 pevné paměti v inverzní formě, kterou zajišťují negátory MH7405 ( $IO_1$ ). Odpory  $R_1$  až  $R_6$  tvoří jednak zátěž hradel, jednak napětově přizpůsobují výstup obvodů TTL k MOS ( $IO_2$ ). Výstupní signál z  $IO_2$  se odebírá z vývodů 7 až 11 a přivádí přes oddělovací odpory  $R_7$  až  $R_{11}$  na báze tranzistorů  $T_1$  až  $T_5$ , pracujících jako spínače sloupců. Výstupní interface tvoří odpory  $R_{12}$  až  $R_{16}$ , které spolu s vývodem 15  $IO_2$  jsou připojeny na záporné napětí zdroje  $-10$  V.

Použitý generátor znaků  $IO_2$  obsahuje pevně naprogramované informace o 64 alfanumerických znacích, a to ve formě sedmi pětibitových slov pro každý znak. Odtud i nutná kapacita této paměti, tj. pro daný počet znaků  $64 \times 7 \times 5 = 2240$  bitů. (Pro širší možnosti využití má použitý generátor větší kapacitu, a sice  $64 \times 8 \times 5 = 2560$  bitů, což v našem případě není na závadu). Každé vstupní informaci, tj. šestibitové kombinaci, odpovídá tedy sedm pětic. Ty jsou sekvenčně vyvolávány čítačem  $IO_3$ , pracující

Obr. 3. Desky s plošnými spoji (rub a líc) a rozložení součástí (deska M66)

cím v módu 8, řízeným generátorem hodinových impulsů  $IO_3$ . Třibitová kombinace vstupuje do  $IO_2$  přes interface invertory  $IO_5$  (1/5 MH7405), u nichž napětově přizpůsobení zajišťují odpory  $R_{17}$  až  $R_{19}$ . Třibitová kombinace dále vstupuje na dekodér  $IO_6$ , pracující v kódu 1 z 8, jeho obíhající nulovacím signálem jsou postupně za sebou spínány řádky diodové matice QL600 (nebo TTL305), synchronně s adresací odpovídajícího pětibitového slova (jednoho ze sedmi, u použité paměti jednoho z osmi). Znaky na displeji jsou tedy zviditelněny multiplexovým způsobem. Pracovní kmitočet je volen tak vysoký, že pozorovatel má dojem – vlivem setrvačnosti lidského oka – že svítí současně všechny řádky. Řádky se ovšem ve skutečnosti rozsvěcují postupně shora dolů. V daném případě se tedy jedná o řádkový multiplex.

Svitivost jednotlivých diod sloupců matice je dána emitorovými odpory  $R_{20}$  až  $R_{24}$ , které jsou připojeny na jmenovité napájecí napětí  $+5$  V. Protože  $IO$  řady TTL jsou napájeny napětím 5 V a  $IO_2$  napětím 10 V, je kontrolní jednotka vybavena jednotranzistorovým napětovým měničem. Potřebná napětí se odebírají z vinutí  $L_2$  a  $L_3$  po usměrňovací diodami  $D_1$  a  $D_2$  a filtraci. Napájecí napětí se seřizuje odporovým trimrem  $R_{25}$ ; překročení jmenovitých napětí zamezují Zenerovy diody  $D_3$  a  $D_4$ .

Na obr. 3 je rozložení součástí včetně tvaru oboustranných plošných spojů. Protože generátory znaků typu MOS se u nás

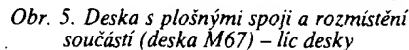
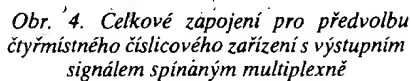
již vyrábějí (obdoba typu 2501 – TESLA Piešťany), je nasnadě možná aplikace; doporučuje se však nepájet  $IO_2$  do desky, ale použít objímku buď originální či improvizovanou rozříznutím a složením běžných objímek DIL [1], [2], [3].

- [1] Hyan, J. T.: Kontrolní jednotka abecedně číselové klávesnice. Slaboproudý obzor č. 11/1976.
- [2] MM4240/MM5240 – 2560-bit static character generator. Firemní literatura National Semiconductor 1970.
- [3] Bakker, J. M.: Alphanumeric Display Using a MOS Starburst Character Generator. Philips Applications News.

#### Doplňky číselných hodin – předvolba času

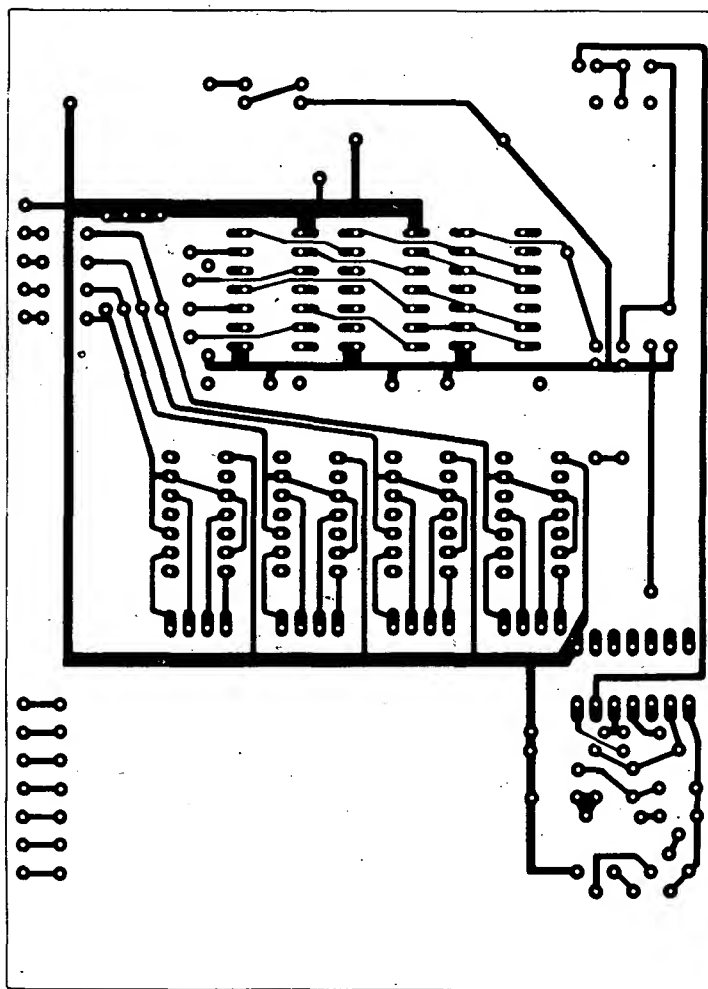
Vzhledem k hromadné výrobě integrovaných obvodů pro hodiny jsou číselné hodiny v zahraničí nejen značně rozšířeny, ale i relativně levné. To ovšem platí o běžných elektronických hodinách, využívajících např. jednočipového integrovaného obvodu, jako je např. MM5314 fy National Semiconductor apod., které plní pouze základní funkci – tj. indikují čas. (Jiné – dražší obvody mohou indikovat též datum a název dne, slouží i k buzení podle předvolby – např. Fairchild CM7004 atd.). Jednoduché obvody lze doplnit o ty funkce, které jsou potřeba nebo které

Zapojení pro předvolbu v jednočipových číslicových hodinách je na obr. 4. Čtyřmi palcovými voliči, sdruženými mechanicky v jeden celek, se nastavuje požadovaný čas sepnutí v hodinách a minutách. Výstupy voličů jsou na čtveřici IO typu MH7403 ( $IO_1$  až  $IO_4$ ), z nichž každý obsahuje čtveřici dvojvstupových hradel NAND s otevřeným kolektorem. Každý volič je tedy připojen k prvním vstupům; druhé vstupy jsou spojeny paralelně a jsou kličkovány v ysmu přepínání anod jednotlivých číslicové kladnými impulsy, odebranými přes přízpůsobovací děliče  $R_1$ ,  $R_2$  z hodin. (Tyto děliče jsou nutné,



Doplněk je realizován na oboustranně plátované desce o rozměrech 95 x 130 mm<sup>2</sup>





Obr. 6. Plošné spoje rubu desky s plošnými spoji čtyřmístné předvolby

(obr. 5), kde je vyznačeno rozmístění součástí; plošné spoje (obr. 6) obsahují i propojení akustické indikace dosažené předvolby, což je elektroakustický měnič ze zkouškové IO popsané v AR B2/78.

(Akustická indikace je ovládána vestavěným miniaturním relé. Bude-li relé spínat nějaký spotřebič – např. rozhlasový přijímač – vestavěná akustická indikace odpadá a příslušná část desky se tedy neosadí).

## Časovač pro temnou komoru

V předcházejícím zapojení byly pro obvody předvolby použity otočné (palcové) přepínače v kódu BCD. Poměrně jednoduše lze realizovat obvody předvolby s ostatními přepínači desítkovými (např. výrobky TESLA TS 211 a TS 212) – pochopitelně s jinými integrovanými obvody – což bude dále demonstrováno na zapojení časovače pro temnou komoru.

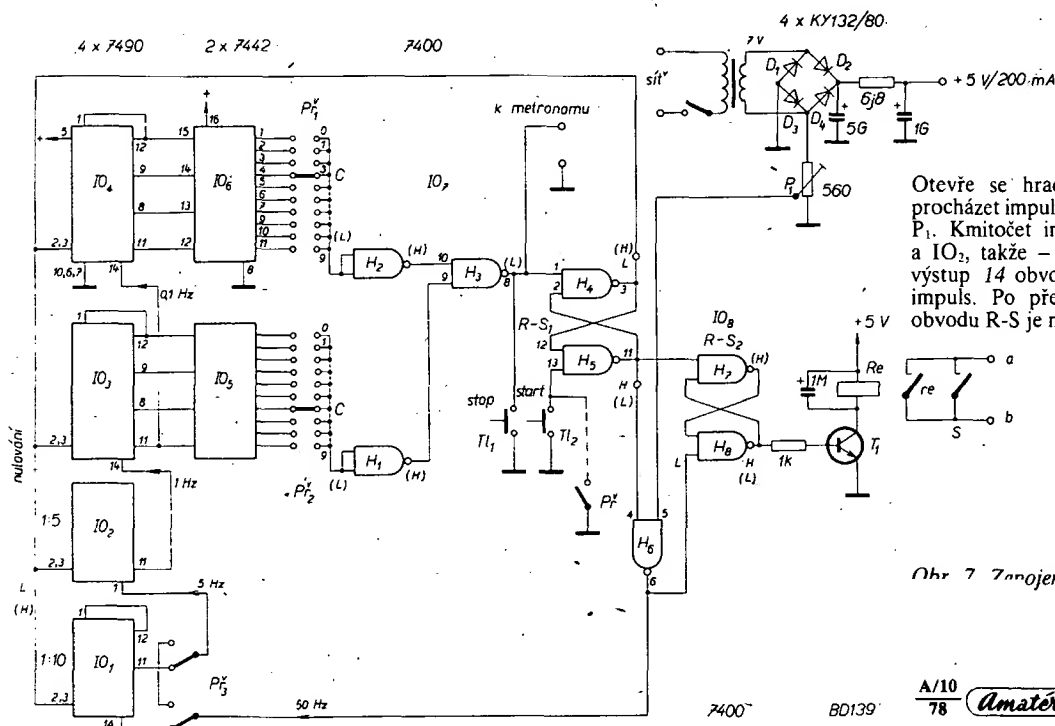
Zapojení tohoto typu časovače je na obr. 7. Časovač je obsazen osmi integrovanými obvody (bez indikace), diodovým usměrňovačem s jedním výkonovým tranzistorem, budícím spínacím relé.

Jako hodinové impulsy jsou v tomto případě použity impulsy síťového kmitočtu 50 Hz. Protože se však pro daný účel požaduje rozsah předvolitelného intervalu 10 nebo 100 (tj. 0 až 9,9 s nebo 0 až 99 sekund, volitelný po krocích 0,1 s či 1 s), je třeba kmitočty řídicího signálu nejprve dělit deseti a pěti. To obstarávají IO<sub>1</sub> a IO<sub>2</sub>, přičemž IO<sub>2</sub> je zapojen pouze jako dělička pěti. Rozsahy se přepínají přepínačem P<sub>3</sub>, který vlastně vyřazuje z činnosti IO<sub>1</sub>.

Obvody IO<sub>3</sub> a IO<sub>4</sub> jsou čítači dekady předvolby, IO<sub>5</sub> a IO<sub>6</sub> jim odpovídající dekodéry, které vstupní tetrády v kódu BCD transponují na výstupní signál v kódu 1 z 10. Podle obsahu vstupní dekady na vstupech A, B, C, D je tedy vždy na jednom z deseti výstupů signál s úrovní L, zatímco na ostatních jsou úrovně H. Při čítání logická nula cirkuluje. Deset výstupů každého dekodéru je připojeno k desetipolohovému přepínači předvolby P<sub>1</sub> či P<sub>2</sub>. Je-li např. přepínač P<sub>1</sub> nastaven do polohy 3, pak je možné z vývodu C přepínače odebírat signál L pouze tehdy, registruje-li čítač dekady IO<sub>4</sub> právě každý třetí impuls, tzn. při výstupní tetrádě 0011.

Pro další zpracování je třeba, před přivedením obou signálů na vstupy součinového hradla H<sub>3</sub> změnit jejich polaritu, což obstarávají invertory H<sub>1</sub> a H<sub>2</sub>.

Logická část časovače se skládá ze dvou klopných obvodů R-S (H<sub>4</sub>-H<sub>5</sub>, H<sub>7</sub>-H<sub>8</sub>), řízeného hradla H<sub>6</sub>, dvou invertorů H<sub>1</sub> a H<sub>2</sub> a koincidenčního hradla H<sub>3</sub>. Při sepnutí tlačítka „start“ – uzemněním vývodu 13 hradla H<sub>5</sub> – se překlápí první klopný obvod R-S; pak má jeho výstup 11 úroveň H.



Otevře se hradlo H<sub>6</sub>, takže jím mohou procházet impulsy 50 Hz, odebírané z trimru P<sub>1</sub>. Kmitočty impulsů se dělí obvody IO<sub>1</sub> a IO<sub>2</sub>, takže – při nevyřazeném IO<sub>2</sub> – na výstup 14 obvodu IO<sub>3</sub> přichází každý 50. impuls. Po překlápění prvního klopného obvodu R-S je na druhém výstupu (vývod 3)

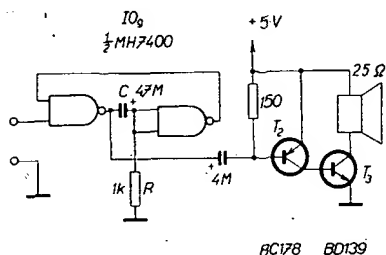
Obr. 7 Zapojení časovače pro temnou komoru

signál s napětovou úrovní L. Touto úrovní jsou uzemněny nulovací vstupy dekád IO<sub>1</sub> až IO<sub>4</sub>, čímž mohou dělit a čítat. V okamžiku, kdy IO<sub>3</sub> a IO<sub>4</sub> započte 36 impulsů – viz nastavení přepínačů předvolby v obr. 7 – objeví se za invertory H<sub>1</sub> a H<sub>2</sub> signály s úrovní H, které změní výstup z H<sub>3</sub> na úroveň L. (V zapojení časovače jsou úrovně příslušných signálů vyznačeny tak, že úrovně bez závorek platí pro stav po startu, symboly úrovně v kulatých závorkách platí pro koincidenci čítačů s předvolbou, tj. pro stav „stop“.) Tím je první klopný obvod R-S překlopen do výchozího stavu, čítače jsou současně vynulovány signálem H a klíčované hradlo H<sub>6</sub> je uzavřeno signálem L.

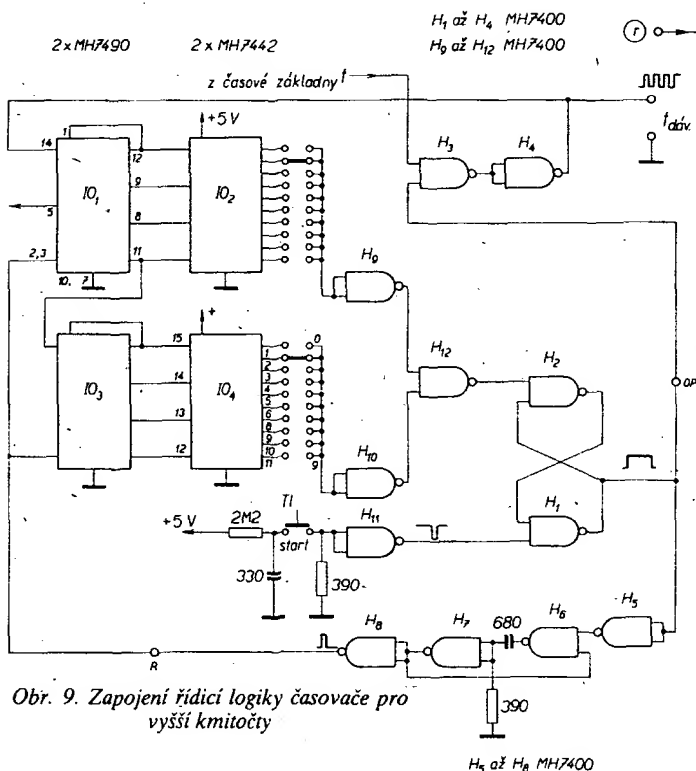
Vratme se však ještě k okamžiku startu. Po odblokování hradla H<sub>6</sub> jím procházejí impulsy na IO<sub>1</sub> – současně však též i na vstup hradla H<sub>8</sub>, tvořícího s H<sub>7</sub> druhý klopný obvod. Již první impuls z P<sub>1</sub> překlopí druhý klopný obvod, takže na jeho výstupu je úroveň H, kterou je otevřen tranzistor T<sub>1</sub>. Jeho kolektorovým proudem sepne relé Re, spojí se vývody aa b, ovládající např. světlo zvětšovacího přístroje (buď přímo, nebo prostřednictvím výkonnějšího relé).

Při dosažení koincidence signál L z vývodu 11 R-S zpětně překlopí druhý klopný obvod R-S. (Signál L na vstupu H<sub>7</sub> vyvolá signál L na výstupu H<sub>8</sub>.)

Stisknutím tlačítka „stop“ lze osvětlovací pochod předčasně přerušit. Je-li třeba, aby relé zůstalo sepnuto déle, než je nejdelší nastavitelný čas (např. při zaostřování apod.), sepne se spínač S.



Obr. 8. Zapojení elektronického metronomu

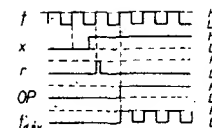


Obr. 9. Zapojení řídicí logiky časovače pro vyšší kmitočty

Připojí-li se k tlačítku „start“ Př<sub>1</sub>, pak po jeho sepnutí se periodicky opakuje nastavené časování. V takovém případě lze – s přídatným zařízením – využít časovače jako metronomu. Po dosažení nastavené předvolby impulsů vzniká – jak již bylo uvedeno – za hradlem H<sub>3</sub> koincidenční impuls L. Přivedeme-li ho na monostabilní klopný obvod, který jej prodlouží, pak po zesílení tranzistoru T<sub>2</sub> a T<sub>3</sub> obdržíme z reproduktoru zvukový periodický se opakující signál (klapnutí). Toto „tikání“ tedy reprezentuje elektronickou náhradu dnes již nevyřáběného mechanického metronomu.

Zapojení přídatného zařízení je na obr. 8. Změnou kapacity kondenzátoru C a odporu R může být měněna doba zpoždění a tím i zvuk-reprodukován při ukončení každého čítačového cyklu časovače.

Řídicí logiky s předvolbou uvedených časovačů se dá použít k i jiným účelům, než bylo uvedeno – např. k regulaci teploty v chladničce, dále pak třeba ke konstrukci generátoru impulsů s programovatelnými dávkami. Je-li ovšem třeba vázat předvolbu na poměrně vysoký hodinový kmitočet (řádu stovek kHz), je nutné jak startovací, tak i nulovací impulsy podstatně zkrátit. To umožňuje zapojení podle obr. 9. Zde se generuje tlačítkem „start“ záporný impuls délky několik set ns, který spolehlivě jednou překlopí klopný obvod R-S. Jeho výstupním impulsem po inverzi v H<sub>5</sub> je spuštěn zkracovací monostabilní obvod H<sub>6</sub> a H<sub>8</sub>, který generuje jedničkový (mazací) impuls – takéž délky několik set ns – pro automatické

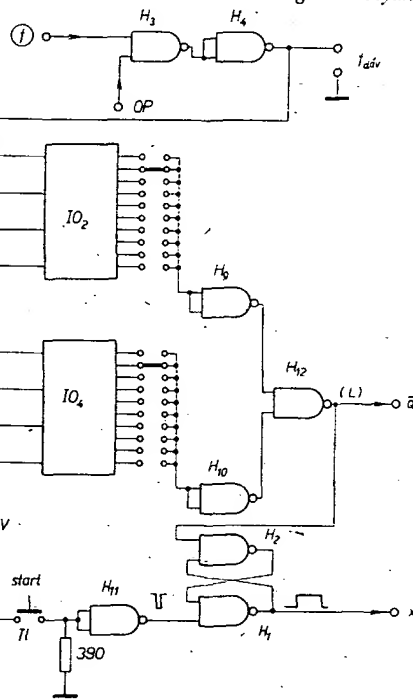


Obr. 10. Časová závislost signálů synchronizátoru a řídicí logiky

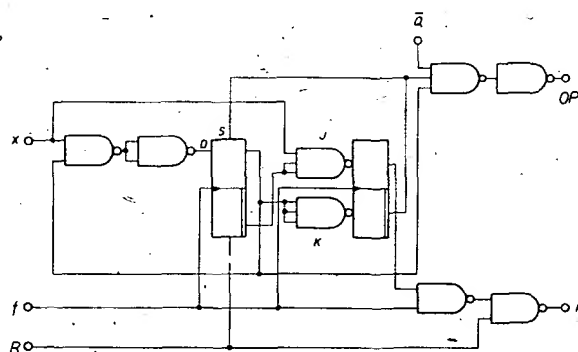
nulování čítačů IO<sub>1</sub> a IO<sub>3</sub>. S uvedenými součástkami lze spolehlivě pracovat pro dávkování předvoleného počtu impulsů až do kmitočtu  $f = 5 \text{ MHz}$ . Při kmitočtech nad 5 MHz se však stane, že hradlo H<sub>3</sub> klíčované klopným obvodem R-S – vlivem asynchronního generování otvřicího impulsu OP vzhledem k mazacímu R – propustí nestejný počet impulsů, lišící se od předvolby zpravidla o jeden.

Uvedenou nepřesnost odstraňuje zapojení synchronizátoru, zařazeného do upraveného obvodu logiky, s nímž je možné pracovat až do kmitočtu 12 MHz. Časovou závislost jednotlivých signálů ( $f$  – kontinuální sled impulsů z časové základny,  $X$  – spouštěcí impuls z obvodu R-S generovaný stiskem tlačítka,  $r$  – nulovací impuls čítačů, OP – otvřicí klíčované hradlo H<sub>3</sub>) lze vysledovat na obr. 10, zapojení synchronizátoru a logiky je na obr. 11 a 12.

Ing. J. T. Hyan



Obr. 11. Zapojení řídicí logiky pro kmitočty do 10 MHz



Obr. 12. Zapojení synchronizátoru s dvojitými klopnými obvody MH7472, hradel MH7400 a 1/3 MH7410

# Digitální stupnice

KRÁTKOVLNŇNÝCH  
AMATÉRSKÝCH  
ZAŘÍZENÍ

Ing. Jiří Trojan, ing. Miroslav Sotona

*Príspevek pojednáva o možnostech realizace digitálních stupnic (digitální indikace kmitočtu) u radioamatérských krátkovlnných přijímačů, příp. transceiverů. Snaží se podat ucelenou informaci o dané problematice, podle níž je možno se základními znalostmi číslicové obvodové techniky dané požadavky splnit. Schémata popisovaných obvodů digitální stupnice jsou kreslena po blocích s vysvětlením jednotlivých odlišností pro různé druhy přijímačů, a tak i když autoři nepojali článek jako stavební návod, lze podle něho snadno zvolenou koncepcí navrhnout a realizovat.*

## Úvod

Porovnáme-li digitální stupnice se stupnicí klasickou, dojdeme k následujícím závěrům. Hlavní výhodou nového řešení je vysoká přesnost. Zatímco u klasické stupnice se amatérská konstrukce dostává velice obtížně k přesnostem řádu jednotek kHz, lze u digitální stupnice dosáhnout přesnosti do jisté míry libovolně. Další výhodou je, že provedení číslicové stupnice není mechanicky náročné. Naskytá se zde též možnost konstruovat různé doplňující obvody, např. pro označení počátků a konců amatérských pásem nebo označování libovolných bodů na stupnici; vše čistě elektronickou cestou. Navíc lze digitální stupnici snadno upravit jako měřic kmitočtu a používat ji tedy jako velmi užitečný přístroj.

Na druhé straně vychází velice nepříznivě pro digitální stupnici finanční náklady spojené s amatérskou realizací. Jelikož se však ceny integrovaných obvodů neustále snižují, je reálná naděje, že v několika příštích letech se i tento poměr výrazně zlepší.

## Přesnost a rozlišovací schopnost stupnice

Počet indikovaných míst je nutno vzhlédem k co nejvyšší rozlišovací schopnosti volit co největší, ale zároveň nemá praktický smysl zobrazovat kmitočty s přesností větší než 100 Hz, která je v amatérském pásmu více než dostatečná. Kromě toho by větší počet míst displeje příliš odhaloval případné nestability oscilátorů v zařízení. Z těchto důvodů se také naprosto většina profesionálních výrobců radioamatérských zařízení drží typu zobrazení, jehož vzor je uveden na obr. 1. Abychom se však mohli na údaj stupnice opravdu spolehnout, je nutné splnit dva požadavky:

- použít dostatečně přesný hodinový kmitočet,
- vřadit do procesu digitálního vyhodnocování kmitočtu všechny oscilátory zařízení.

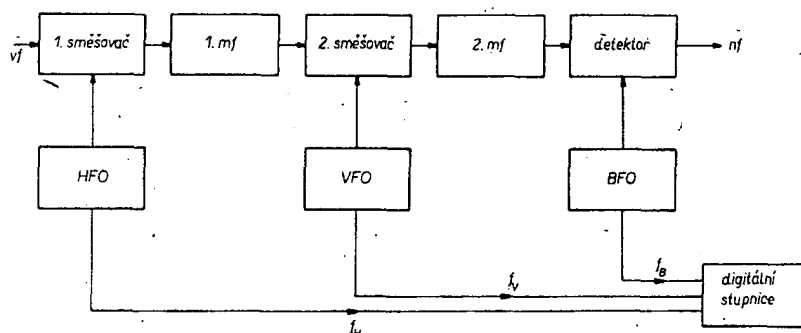
V prvním případě je řešením výběr stabilního zapojení oscilátoru spolu s vhodným krystalem, který by zaručoval přesnost alespoň  $10^{-6}$ . Při této přesnosti je zaručeno, že i na nejvyšším měřeném kmitočtu nepřesáhne nepřesnost měření rozlišovací schopnost stupnice.

Pro indikování naladění přijímače nelze samozřejmě z mnoha důvodů užít vstupní signál a údaj stupnice je nutno vyhodnotit z kmitočtů generovaných oscilátory v zařízení. Druhá podmínka pak tedy říká, že je nutno postihnout kmitočtové změny všech těchto oscilátorů, jelikož jedině tehdy bude přesnost dána pouze přesností a stabilitou použitého kmitočtového normálu. Jakákoli nedůslednost v tomto směru znehodnotí vynaložené náklady. Požadavek samozřejmě komplikuje celý proces vyhodnocování a ve většině případů vede k užítí reversibilních čítačů, jak bude popsáno dále.

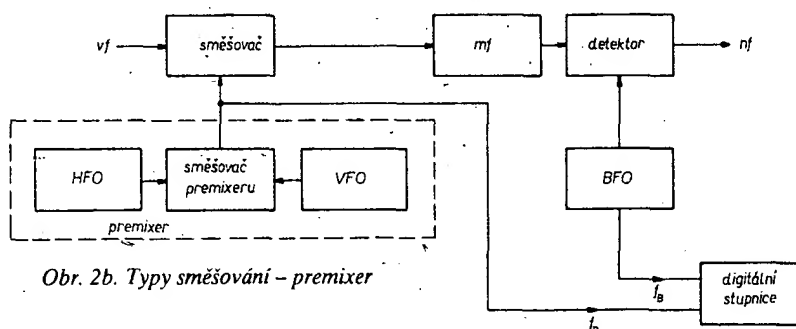
14327.5 kHz

Obr. 1. Typický vzhled zobrazených čísel na displeji.

Některá zařízení a zvláště doplňky ke stávajícím, používají pro zjednodušení systému vyhodnocování naladěného kmitočtu pouze proměnný oscilátor (VFO), příp. signál z premixeru. Využívá se zde skutečnosti, že záznejový oscilátor (BFO), příp. oscilátor



Obr. 2a. Typy směšování: dvojit směšování,



Obr. 2b. Typy směšování – premixer

v konvertoru přijímače (HFO) jsou obvykle krystalové a tudíž značně stabilní. Informace o kmitočtech těchto oscilátorů se pak vkládají do čítačů jako přednastavující konstanta.

Potom se ovšem mohou projevit kmitočtové odchylky uvedených nevyhodnocovaných oscilátorů a vlivem toho dochází k „rozcházení“ údajů stupnice a skutečného naladění.

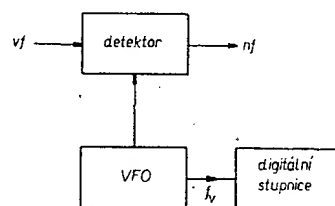
V úvahách o přesnosti je nutno pro úplnost ještě poznamenat, že obvykle vlastní čítač obsahuje o jednu dekádu více, než by příslušelo typu displeje z obr. 1. Čítač tedy čítá i desítky Hz. Tato úprava sice nemá přímý vliv na přesnost odečtu, ale její přínos je v tom, že desetkrát sníží možnost změn posledního indikovaného místa (tj. stovek Hz), které nastávají od jednoho čítacího cyklu k druhému.

## Požadavky na stupnici z hlediska přijímače

Při návrhu systému digitální stupnice se v obvyklých případech setkáváme se třemi typy směšování, znázorněnými na obr. 2. Situace je stejná jak pro přijímače, tak pro transceivery používající provoz CW, SSB nebo i jiný, při němž je v procesu zpracování přijatého signálu užít záznejový oscilátor.

V případě na obr. 2a se jedná o přijímač s dvojitým směšováním, kde HFO je první oscilátor (obvykle krystalový, přepínaný pro jednotlivá pásma), VFO je laditelný oscilátor s jedním rozsahem a BFO je záznejový oscilátor. Z toho co bylo řečeno vyplývá, že procesu vyhodnocení naladěného kmitočtu se musí zúčastnit všechny tři oscilátory a to tak, že jejich kmitočty se postupně ve třech sousledných stejně dlouhých časových intervalech sčítají nebo odečítají podle toho, jaký směšovací plán je použit, tj. kmitá-li ten který oscilátor „nahoru nebo dolů“ vzhledem k mezifrekvenčnímu kmitočtu.

Na obr. 2b je případ přijímače s premixem. Zařízení obsahuje opět tři oscilátory, ale jelikož případně nestabilitu HFO i VFO se za směšovačem premixeru algebraicky sčítají a jsou tudíž obsaženy v kmitočtu  $f_p$ , lze užít k digitálnímu vyhodnocení pouze tento kmitočet. K tomu samozřejmě přistupuje kmitočet  $f_b$  záznejového oscilátoru. Nahradí-

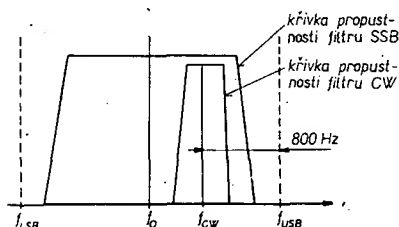


Obr. 2c. Typy směšování – přímé směšování

me-li premixer samostatným laditelným oscilátorem, získáme klasický přijímač s jedním směšováním a metodika vyhodnocení je shodná.

U typu na obr. 2c) jde o přijímač s přímým směšováním a vyhodnocováním je tudíž pouze kmitočet VFO, který zde zároveň slouží jako záznejový oscilátor.

Dalším problémem, souvisejícím s vyhodnocováním údajů pro stupnici, je provoz CW. Pro vysvětlení poslouží obr. 3, znázorňující kmitočtové schéma transceiveru. Při provozu SSB je situace jasná, neboť za vysílání kmitočet se pokládá  $f_{LSB}$  (příp.  $f_{USB}$ ) a kmitočty se při příjmu i vysílání nemění. Jedná-li se však o provoz CW, přijímáme v naznačeném případě se, zapnutým oscilátorem, generujícím kmitočet  $f_{USB}$ , který se tedy zužastňuje vyhodnocení údaje stupnice. Ve skutečnosti je přijímaný kmitočet  $f_{CW}$  o velikost záněže, tj. o 800 Hz, níže. Při vysílání je pak užíván kmitočet  $f_{CW}$  a údaj stupnice je správný. Rozdíl mezi skutečným přijímaným (naladěným) kmitočtem a údajem vyhodnoceným digitální stupnicí se tedy projeví pouze při příjmu a může být anulován přednastavením čítačů.

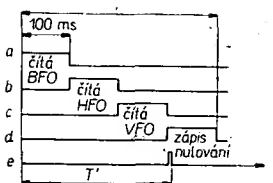


Obr. 3. Schematické znázornění kmitočtových poměrů při provozu SSB a CW.  $f_0$  je střední kmitočet křivky propustnosti při SSB,  $f_{CW}$  je kmitočet nosné vysílání při provozu CW,  $f_{LSB}$  a  $f_{USB}$  jsou kmitočty poilačených nosných při SSB

K této otázce budiž ještě podotknuto, že kmitočet záněže se může od uváděných 800 Hz samozřejmě lišit. Záleží zde na vkusu operátora, příp. na podmínkách příjmu (rušení apod.). Obecně však lze říci, že tón o kmitočtu 700 až 800 Hz je ve většině případů pro daný účel nejvhodnější. Používá-li se v přijímači nízkofrekvenční telegrafní filtr, musí uváděný kmitočet s jeho rezonancí souhlasit.

### Důležité vlastnosti digitální stupnice

Od jakékoli stupnice požadujeme, aby reagovala okamžitě na změnu naladění přijímače, tj. aby např. při plynulém přeladování bylo možno průběžně sledovat přijímaný kmitočet. Tento požadavek však u digitální stupnice vzhledem ke konečné době čítání není splnitelný, a proto zavedeme pojem „doba vyhodnocení“. Tím se rozumí doba, která uplyne od změny naladění přijímače po okamžik, kdy se na displeji objeví správný údaj. Požadavek zkrácení doby vyhodnocení je ovšem protichůdný zvyšování přesnosti. Použijeme-li dříve uvedenou úpravu s dekadou čítající (již neindikované) desítky Hz, můžeme např. pro přijímač typu a) (obr. 2) dobu vyhodnocení stanovit z časového diagramu na obr. 4. Průběhy a, b, c znázorňují intervaly čítání pro jednotlivé oscilátory přijímače, průběh d pak interval během něhož se provede zápis stavu čítače do paměti displeje a jeho vynulování. Doba vyhodnocení je pak v nejnepříznivějším případě dána dvojnásobkem součtu intervalů a až d, v na-



Obr. 4. Časové průběhy impulsů řadiče. T je nezkrácená a T' je zkrácená doba vyhodnocování.

šem případě 0,8. Tento způsob je použit např. v [1].

Jelikož však uvedený zápis do paměti a nulování čítačů lze provést v podstatně kratší době, než činí interval d, je možno vhodným zapojením řadiče, generujícího intervaly a až d, poslední z nich zkrátit (průběh e), a tím zkrátit i dobu vyhodnocení na asi 0,6 s.

Obdobnou úvahou bychom určili i doby vyhodnocení pro případy b) a c) z obr. 2.

Přednost digitální stupnice oproti klasické by měla záležet též v dobré čitelnosti, přehlednosti a estetické účinnosti. Z tohoto důvodu je vhodné volit i velikost a druh displeje. Zdá se, že by podle zahraničních výrobců amatérských zařízení výška znaků neměla z uvedených důvodů klesnout pod 1/2". V zahraničí jsou téměř výhradně užívány sedmissegmentové displeje LED.

Situace u nás je o to jednodušší, že existuje pro amatéra (a nejen pro něho) dostupný pouze jeden zobrazovací prvek – digitron. Vzhledem k velikosti znaků je to v daných poměrech prvek vhodný. Nevýhodou zůstávají velké vnější rozměry, malá životnost a nutnost užívat vysoká napájecí napětí.

### Způsob kreslení schémat

U žádných použitých prvků (výjimku tvoří SN7486 a  $\mu A710$ ) nejsou uváděna zapojení vývodů, neboť toto lze nalézt v Příručním katalogu Tesla Rožnov a v mnoha dalších pramenech. Použité IO nejsou číslovány, neboť jejich počet se bude v jednotlivých popisovaných provedeních lišit.

Nevyužití vstupy JK a D klopných obvodů, tj. nulování, nastavení, příp. J nebo K vstupy, je nutno spojit s úrovní log. 1. To lze učinit tak, že je zapojíme na výstup

invertujícího hradla s uzemněným vstupem (na nevykonové hradlo max. 10 vstupů). Jiná možnost je zapojit nevyužití vstupy přes odpor 1  $\Omega$  přímo na +5 V. Ve schématech je takto ošetřený vstup označen symbolem 1.

Označení typů IO je ve schématu uváděno vždy poblíž umístění schématické značky příslušného obvodu. Je-li z pouzdra využita pouze část, je označení např. 1/2 MH7400, což říká, že z uvedeného obvodu jsou využita pouze dvě hradla.

Odlišení vstupních a výstupních signálů z jednotlivých bloků je naznačeno šipkami a jejich názvy jsou kresleny v kroužcích. Přehled zkratk těchto signálů je uveden v tab. 1.

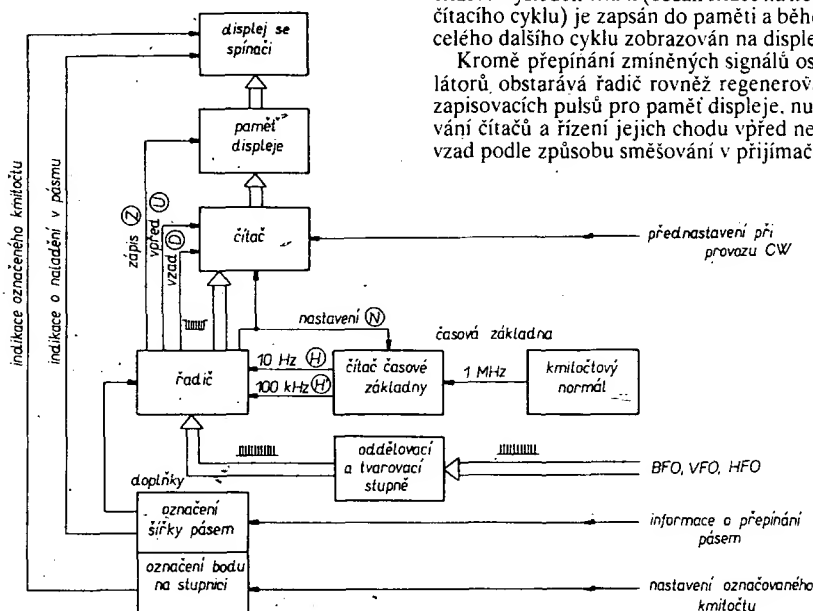
Tab. 1. Zkratky signálů a méně běžné schématické značky

Signál	Název
VFO	Signál z proměnného oscilátoru
BFO	Signál ze záznejového oscilátoru
HFO	Signál z prvního oscilátoru přijímače (při dvojím směšování)
H	Hodinový kmitočet 10 Hz
H'	Hodinový kmitočet 100 kHz
Z	Zápis
N	Nastavení
U	Vstupní signál pro MH74192 (čítání nahoru)
D	Vstupní signál pro MH74192 (čítání dolů)
EXT	log. 0 při režimu STUPNICE log. 1 při EXT MĚŘENÍ

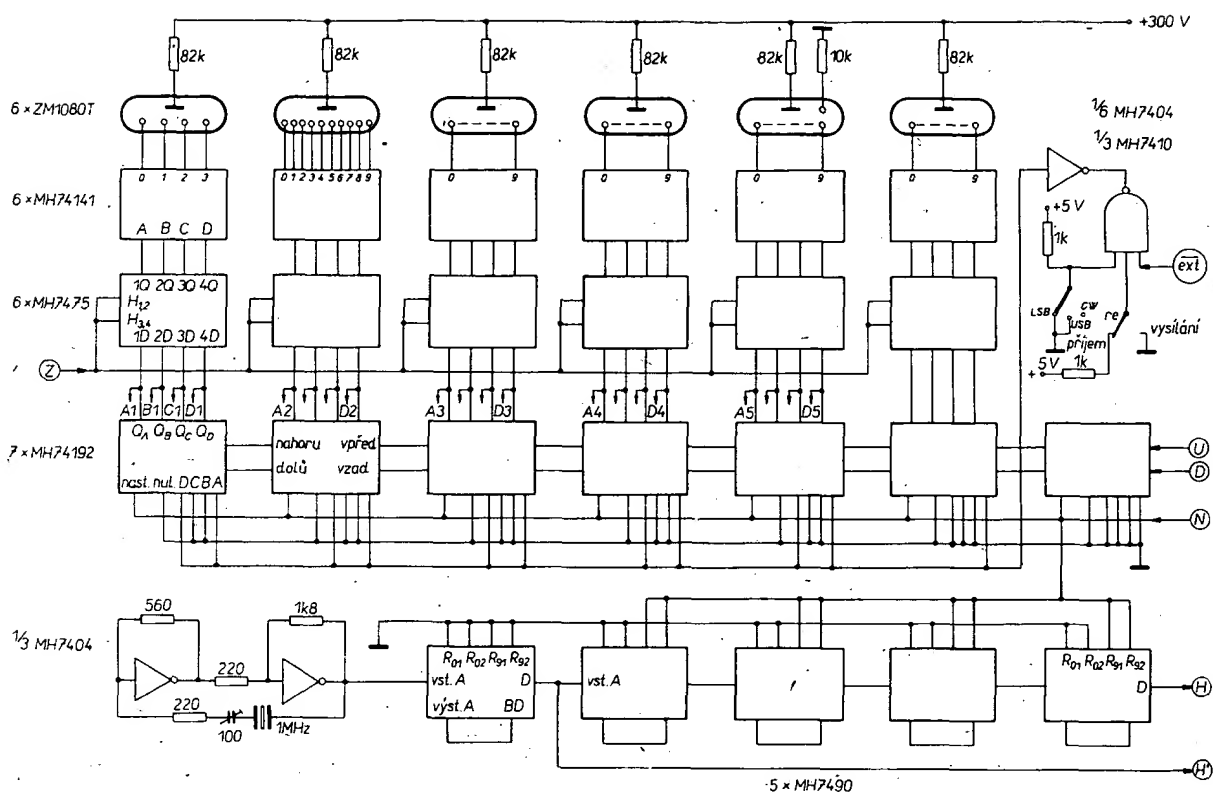
### Blokové schéma

Blokové schéma na obr. 5 představuje celkovou koncepci popisované číslicové stupnice. Signály z oscilátorů přijímače postupují přes oddělovací zesilovače do řadiče. Z něho jsou pak po intervalech 100 ms. tvořených časovou základnou, přiváděny do čítačů. Výsledek čítání (obsah čítače na konci čítacího cyklu) je zápsán do paměti a během celého dalšího cyklu zobrazován na displeji.

Kromě přepínání zmíněných signálů oscilátorů, obstarává řadič rovněž regenerování zapisovacích pulsů pro paměť displeje, nulování čítačů a řízení jejich chodu vpřed nebo vzad podle způsobu směšování v přijímači.



Obr. 5. Blokové schéma popisovaného systému digitální stupnice



Obr. 6. Schéma časové základny, vlastního čítače měřených kmitočtů a zobrazovací části se spínači digitronů a paměti displeje. Přepínač LSB – USB – CW a přepínací kontakt relé Re poskytují vstupní informace k přednastavení čítačů

(Invertor nad přepínačem LSB-USB-CW je zapojen obráceně).

Blokové schéma též obsahuje dále popsané doplňky, umožňující označování libovolného bodu na stupnici a označení začátku a konce amatérských pásem.

Uvedené zapojení platí pro všechny tři popisované typy přijímačů (obr. 2), přičemž se změny týkají pouze vnitřního zapojení radiče.

### Časová základna

Jako generátor normálového kmitočtu slouží jednoduché zapojení krystalem řízeného oscilátoru, používající dva invertory (1/3 MH7404) linearizované odpory. Krystal je zapojen v sérii s trimrem 100 pF, jímž je možno jemně doladovat kmitočet oscilátoru. To umožňuje kalibraci stupnice při naladění na stanici vysílající přesný kmitočet. Je možno samozřejmě užít i jiná zapojení, příp. umístit jednotku do termostatu. Další informace lze nalézt např. v [1], [5] až [8].

Další obvody časové základny jsou tvořeny dekadickými děliči MH7490. Základní kmitočet 1 MHz je dělen v pěti stupních, takže na výstupu (viz obr. 6) získáme signál H o kmitočtu 10 Hz.

U posledních čtyř dělících jsou též využity tzv. devítkovací vstupy, jimiž se uvedené děliče nastaví na číslo 9999, takže po skončení nastavovacího impulsu (N) a po příchodu první sestupné hrany H jsou děliče ve výchozím stavu, tj. 0000. To umožňuje již dříve zmíněnou činnost radiče se zkráceným posledním cyklem (viz obr. 4).

### Čítač měřených kmitočtů

Jako prvky čítače se používají dekadické přednastavitelné čítače typu MH74192. Na vstupy vpřed-vzad se přivádějí postupně

signály z oscilátorů přijímače. O tom, bude-li čítač čítat ten který kmitočet vpřed nebo vzad, rozhoduje radič. Jeho výstupy jsou označeny U a D.

Přednastavení čítačů se užívá při příjmu CW, kdy součet kmitočtů oscilátorů přijímače není roven kmitočtu protější stanice, ale liší se o kmitočet zázneje. V našem případě, kdy je používán záznejevý kmitočet 800 Hz, je výsledek přednastavení uveden v tab. 2. V případě jiného záznejevého kmitočtu, např. 700 Hz, nastane změna přednastavení u čítače čítajícího stovky Hz: na vstupech DATA bude nyní nastaveno číslo 3, tj. binárně 0011. Obdobně i v jiných případech.

Při příjmu SSB nebo vlastním vysílání CW, popř. při použití digitální stupnice jako měřiče kmitočtu, je přednastavení vyraženo a čítače začínají čítat od nuly. Situace je patrná z obr. 6, kde je naznačeno přepínání LSB, USB a CW přepínačem PROVOZ, dále přepínání pomocí kontaktů relé PŘÍJEM – VYSÍLÁNÍ a konečně signálem EXT (z radiče) při používání stupnice jako měřiče kmitočtu vnějšího signálu. Při tomto měření nabývá EXT úroveň log. 0.

Kromě uvedených vstupních signálů je do čítače přiváděn z radiče též nastavovací impuls N, jímž se vždy po uzavření cyklu čítání uvedou čítače do výchozího stavu.

Tab. 2. Přednastavení čítačů při CW příjmu

Čítač	10 MHz	1 MHz	100 kHz	10 kHz	1 kHz	100 Hz
vstupy data	D C B A	D C B A	D C B A	D C B A	D C B A	D C B A
přednastavení	1 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1
číslo	9	9	9	9	9	2

Výstupy posledních pěti čítačů označené A1 až D5 se kromě na vstupy paměti přivádějí ještě do bloku doplňků.

Typický mezní kmitočet obvodu MH74192 je 25 MHz a neměl by tedy být problém vybrat z několika kusů na první místo v čítači takový, který by spolehlivě čítal nejvyšší uvažovaný kmitočet, tj. 30 MHz.

### Paměť a displej se spínači

Paměť je tvořena šesti čtyřbitovými střadači dvojkové informace MH7475. Přepis výstupních stavů čítačů do těchto střadačů je prováděn impulsem Z (zápis), generovaným radičem.

Výstupy paměti ovládají přes dekodéry číslicové výbojky ZM1080T. Proud digitrony je zvolen z kompromisu, mezi dostatečným jasnem zobrazovaných znaků a životností digitronů.

První digitron, indukující desítky MHz, má zapojeny pouze znaky 0, 1, 2 a 3, jelikož maximální čítaný kmitočet je 30 MHz. U digitronu, čítajícího jednotky kHz, se navíc ještě využívá pravá desetinná tečka.

(Pokračování)

## Nová generace televizních her

Televizní hry, jak je známe dnes, umožňují hrát na televizní obrazovce obvykle jednu až čtyři hry (tenis, hokej, kopanou, házenou). Nevýhodou těchto her je, že se brzy omrzí, takže náklady na stavbu se nevyplácí, je tedy jasné, že velcí výrobci v zahraničí, kteří určují směr vývoje, se specializují na rozšiřování zařízení o další hry.

Velký krok kupředu v tomto směru učinila firma Fairchild, která uvedla na trh přístroj, který rozšiřuje možnosti běžných televizních her pomocí tzv. programových kazet. Kazety obsahují paměť ROM – pevně nastavenou paměť, která dává přístroji instrukce o průběhu hry.

Přístroj je možno připojit ke kterémukoli barevnému i černobílému televizoru a to buď do anténních zdírek, nebo do zvláštního vstupu (signál se pak „vyhýbá“ oklice modulátor-zesilovač-demodulátor a tím se zmenšuje i zkreslení, šum atd.).

Cena přístroje je asi 150 DM, ale uvážíme-li, že cena za každou další hru je asi pěti-

nou ceny přístroje, zjistíme, že cena „za jednu hru“ je relativně nízká.

—Navrátil—

\* \* \*

Rušení rozhlasového a televizního příjmu velmi rozšířenými soukromými vysílacími zařízeními v pásmu 27 MHz nabylo v poslední době v zemích západní Evropy mimořádné úrovně. Jen v NSR je v současné době v provozu na 1,2 miliónu zařízení, pro jejichž provoz není třeba povolení. Většina přístrojů je dovážena z Dálného Východu a po technické stránce neodpovídá povolovacím podmínkám. Podobně je tomu i v USA, kde 93 % soukromých vysílacích zařízení, pracujících v pásmu CB, pochází z dovozu. Sž *Funkschau* č. 2/1978

\* \* \*

V týdnu od 9. do 15. listopadu tr. se koná v Mnichově veletrh „electronica 78“, kde budou vystavovány elektronické součástky a součástkové skupiny. Hala o rozloze 80 000 m<sup>2</sup> bude zcela zaplněna vystavovanými exponáty.

# RADIOAMATÉRSKÝ SPORT

## MLÁDEŽ A KOLEKTIVKY

Rubriku vede Josef Čech, OK2-4857, Tyršova 735, 675 51 Jaroměřice nad Rokytinou

### Celostátní konference radioamatérů Svazarmu

Po úspěšném jednání obou národních konferencí radioamatérů Svazarmu se 28. října sejdou v Praze delegáti a účastníci celostátní konference radioamatérů Svazarmu ČSSR. Na této konferenci budou projednány závěry z jednání národních konferencí, zhodnoceny výsledky naší dosavadní činnosti v radioklubech a kolektivních stanicích, v práci s mládeží, dosažené sportovní úspěchy, ale také nedostatky v naší práci, které nám naší cestu k dosažení ještě výraznějších úspěchů brzdí. Jistě se všichni vynasnažíme ve svých kolektivních společně pověřených všech úkoly, vyplývající z naší činnosti, a co možná nejvíce pomáhat nově zvolené ÚRRK Svazarmu ČSSR. Úkolů je mnoho a bude tedy záležet na každém z nás, jak se s úkoly ve svých kolektivních vypořádáme.

### Všeobecné podmínky závodů a soutěží na KV

V dnešní naší rubrice si povíme o dalších bodech Všeobecných podmínek závodů a soutěží na KV.

3. Během oficiálních vnitrostátních závodů, které jsou uvedeny v Kalendaru radioamatérských závodů a soutěží, nebo během dalších závodů vyhlášených vysílačem OK1CRA a OK3KAB, případně publikovaných v časopisech Amatérské radio a Radioamatérský zpravodaj, není dovoleno pracovat na kmitočtech, na nichž probíhá závod a navazovat spojení mimo závod. Vnitrostátní závody vyhlášené v pásmu 80 metrů nesmějí probíhat v kmitočtovém rozmezí 3500 až 3540 kHz, 3600 až 3650 kHz a 3750 až 3800 kHz.

Bylo by ideální, kdyby se každého závodu účastnily všechny aktivní stanice. Téměř v kaž-

dém závodě se však vyskytnou některé stanice, které se závodu nezúčastní a navazují běžná spojení. Bohužel však spojení mimo závod navazují mnohdy i stanice, které se závodu zúčastní. To tehdy, když se na pásmu objeví stanice vzácnější nebo taková, kterou potřebují pro některý diplom. Nebo snad tyto stanice navazují mimo-soutěžní spojení jen tak pro zpestření, když se v závodě nudí? Kdyby si takové stanice uvědomily, že zbytečně a bezohledně ruší ostatní účastníky závodu, jistě by se věnovaly výhradně soutěžním spojení.

Kmitočtové rozmezí 3500 až 3540 kHz a další výše uvedené jsou vyhrazena DX provozu a proto by žádná stanice neměla používat těchto úseků pro běžná spojení na blízké vzdálenosti.

4. Se zařízením a z QTH kolektivní stanice nesmějí pracovat jednotliví operatři pod vlastní značkou.

Zařízení kolektivní stanice má především sloužit ke sportovní činnosti všech členů radioklubu a hlavně k výchově nových operátorů. Během roku je dostatek domácích i zahraničních závodů, kterých se mohou zúčastnit provozně zdatní operatři kolektivních stanic. Je také dostatek závodů, ve kterých mohou bez zábran získávat zkušenosti noví a málo zdatní operatři. Jsou to například Testy 160 m, Závod třídy C, OK – Maraton a další závody. Bohužel účast kolektivních stanic v závodech je stále malá. Jistě to není tím, že by z každé kolektivní stanice vysílali jednotliví operatři pod vlastní značkou, i když v některých případech tomu tak skutečně je, jak je zřejmé z některých vašich připomínek.

Stejně tak není správné, když si někteří vedoucí operatři půjčují domů zařízení kolektivní stanice z dotace a používají je jako vlastní. Bohužel i tyto případy se ještě vyskytují. Takovému bezohlednému počinání by měla zamezit příslušná ORR, pokud to snad ze sobeckých zájmů nemůže pochopit sám dotyčný jednotlivce, byť třeba i vedoucí operátor. Věřím však, že u každého jednotlivce zvíťazí smysl pro kolektiv nad zájmy osobními a závodu se jistě zúčastní jako operátor kolektivní stanice, aby tak rozmožnil společné úspěchy celého kolektivu. Na druhé straně však všichni dobře známe mnoho dobrých příkladů, kdy právě operatři kolektivní stanice pracují s vlastním zařízením vedoucího operátora nebo některého dalšího z kolektivu pod značkou kolektivní stanice, protože potřebné zařízení kolektivní stanice nemá nebo je nedostačující.

5. Údaje o spojení se zapisují zásadně do staničního deníku. Výpis z něj (deník ze závodu) je nutno odeslat nejpozději do 14 dnů po ukončení závodu na adresu: Ústřední rada radioklubu

Svazarmu ČSSR, Vnitřní 33, 147 00 Praha 4-Braník. Rozhodující je datum poštovního razítka.

Doba 14 dnů po závodu je dostatečně postačující k tomu, aby každý mohl deník ze závodu vypsat a včas odeslat. Sledujte pozorně podmínky každého závodu, protože u některých závodů bývá lhůta k odeslání deníku ze závodu kratší než 14 dnů. Kdo odesle deník po tomto termínu, nemůže být v závodě hodnocen a musí být diskvalifikován. Umění a vynaložené úsilí v závodě je pak zbytečné. Upozorňuji vás ještě na jednu zvláštnost, která se také občas vyskytne. Ve výjimečných případech bývá v podmínkách některého závodu uvedena adresa vyhodnocovatele závodu, na kterou se musí deník ze závodu odeslat přímo – ne tedy prostřednictvím ÚRRK. Může to být také tehdy, kdy ÚRRK není pořadatelem závodu, jako je to v případě závodu Košice 160 m nebo závodu Hanácký pohár.

6. Každá stanice, která se zúčastní závodu, ať naváže jakýkoli počet spojení (viz § 21 povolovacích podmínek), je povinna odeslat soutěžní deník. Při nedodržení tohoto ustanovení budou proti ní učiněna opatření podle § 31 povolovacích podmínek. U stanic kolektivních se tato opatření vztahují i na jejich vedoucí operátory. Deník ze závodu je nutno zasílat doporučené, pro doklad o odeslání.

Všichni se snažíme, aby neustále stoupal počet našich stanic v závodech domácích i mezinárodních. Svoji účast v závodech nejen dokazujeme svoji operátorskou zručností, ale dále ji ještě zlepšujeme. S rostoucím počtem zúčastněných stanic však také bohužel přibývá stanic, které nezaslaly deník ze závodu. V čem hledat příčinu, proč tyto stanice nezaslaly deníky? Je to snad pohodlnost, nedostatek času k napsání soutěžního deníku, nedůslednost nebo obava ze špatného umístění? Stanice, které nezaslaly deník ze závodu nemohou být v závodě hodnoceny a navíc poškodí všechny stanice, s nimiž během závodu navázaly spojení, protože ani jím se tato spojení nemohou hodnotit. V mnoha případech to zcela ovlivní pořadí stanic zvláště na předních místech. Pokud stanice nezaslala deník ze závodu mezinárodního, poškozuje tím dobré jméno československých radioamatérů ve světě. A to by si každý měl uvědomit! Říká se, že je morální povinností zaslat za spojení QSL listek a že spojení končí teprve vypisáním QSL listku. V plné míře platí o závodech, že pro zúčastněnou stanici závod končí teprve odesláním řádně vyplněného deníku ze závodu. ÚRRK bude důsledně sledovat stanice, které nezalají deníky ze závodu a při opakovaném nezaslání deníku bude požadovat postih operátora, který nesplnil svoji povinnost dle § 21 povolovacích podmínek. V případě kolektivních stanic dojde současně k postihu také VO kolektivní stanice, poněvadž každý soutěžní deník musí být podepsán VO nebo PO, jeho zástupcem.

V některých případech se operatři obhajovali, že deník ze závodu odeslali a že se ztratil poštou. Abyste měli doklad o zaslání soutěžního deníku, zasílejte každý deník doporučené. Náklady jsou minimální a budete mít jistotu, že deník dojde v pořádku. Pomozte v radioklubech a kolektivních stanicích působit na všechny členy, aby z každého závodu řádně a včas deník odeslali. Vyhodnocování závodů pak bude jednodušší a pořadí jednotlivých stanic nebude ovlivněno počtem spojení se stanicemi, které nezaslaly deník ze závodu. Jistě pak dosáhneme daleko větších úspěchů v závodech mezinárodních a to pro reprezentaci značky OK ve světě jistě stojí za to.

7. Formuláře deníku ze závodu jsou k dispozici v prodejně ÚRRK, Budečská 7, Praha 2, PSČ 120 00. U některých závodů lze použít deníky vydaných pořadatelem; pokud jsou na ÚRRK, bude to vždy ohlášeno svazovými vysílací. V takových případech je třeba zaslat objednávku spolu se zpáteční frankovanou obálkou. Soutěžní deníky musí být vyplněny pravdivě podle skutečnosti, včetně sumáře, který se k deníku připojuje.

Deníky ze závodu si můžete objednat v prodejně v Budečské, odkud vám budou zaslány na dobírku. V objednávce vždy uveďte, zda se jedná o deníky na VKV nebo KV, první, či průběžné listy. Pokud tyto deníky prodejna nebude mít na skladě, můžete si je zhotovit sami. Věnujte však přípravě deníku velkou péči, protože i na vzhledu deníku ze závodu záleží – je to vaše vizitka! Viděl jsem některé deníky ze závodu, které stanice zaslaly na ÚRRK k odeslání do zahraničí. Všichni jsme se při pohledu na tyto čary papíru styděli určitě více, než dotyční radioamatéři. Samozřejmě deníky nebyly odeslány k vyhodnocení, ale byly vráceny radioamatérům zpět k přepsání. V takovém případě však může dotčený deník vyhodnocovatel opožděně a stanice



nebude v závodě hodnocena. Nezapomeňte vyplnit soutěžní deník pečlivě ve všech kolonkách i na sumáři a v deníku uveďte také vždy svoji úplnou adresu.

**8. Deníky kolektivních stanic musí být podepsány vedoucím nebo provozním operátorem. Všeobecně není přípustné u domácích závodů zasílat deníky pouze pro kontrolu; u mezinárodních závodů se zasílání deníků pro kontrolu nedoporučuje, neboť podle počtu hodnocených stanic se vydávají diplomy za umístění na prvním, druhém, třetím atd. místě v pořadí hodnocených stanic.**

Aby se alespoň u kolektivních stanic předešlo zaslání nevhodných a neúplně vyplněných deníků ze závodů, musí každý deník podepsat vedoucí nebo provozní operátor, jeho zástupce.

Téměř z každého závodu dojde vyhodnocovateli několik deníků, které stanice posílají pouze pro kontrolu. Snad z obav, aby se při vyhodnocení jejich značka neobjevila někde na konci, zasílají někteří radioamatéři deník raději pouze pro kontrolu. Protože však u domácích závodů není zasílání deníků pro kontrolu přípustné, jsou i tyto deníky zahrnuty do celkového vyhodnocení. Jistě je zdánlivě lepší poslat deník ze závodu pouze pro kontrolu, než jej nezastat vůbec. Ale každému se někdy závod nepodaří úspěšně absolvovat a z toho důvodu jistě kariéra žádného operátora neutrpí. Vždyť je také možné, že pro poruchu na zařízení nebo jinou technickou příčinu či překážku nebylo možné pracovat po celý závod. Proto tedy nezasílejte deníky pro kontrolu ani zahraničním pořadatelům, abyste snad nevedomky „neošídili“ některou stanici o diplom za lepší umístění v závodě.

## Závody

V neděli 12. listopadu proběhne náš největší mezinárodní závod – OK DX Contest, který je započítáván do letošního mistrovství republiky v práci na krátkých vlnách. Závod se mohou za stejných podmínek zúčastnit také posluchači. Věřím, že se tohoto závodu zúčastní všechny naše kolektivní stanice i posluchači.

Další ročník závodu měsíce ČSP bude probíhat ve dnech 1. až 15. listopadu za stejných podmínek i pro posluchače. Předpokládáme, že se tohoto závodu opět zúčastní tak velký počet kolektivních stanic i posluchačů, jak tomu bylo v loňském ročníku na počest 60. výročí VRSR.

OK – Maraton se v letošním roce zúčastňuje rekordní počet kolektivních stanic i posluchačů. Přesto se těšíme na další hlášení do kolektivů i posluchačů, kteří se dosud nerozhodli a svá hlášení nezasílali.



Rubriku připravuje komise telegrafie ČURR, Vlnitá 33, 147 00 Praha 4

A už to začíná! Ptáte se co? Přece nová sezóna závodů v telegrafii. Jako každým rokem dochází i letos 1. října k „výměně vlády“ MVT a telegrafie.

Počátku nového sezónního období předcházelo v září zasedání komise telegrafie ČURR i ČURRK. Jejich hlavním úkolem bylo připravit podmínky pro úspěšný start do dalšího období činnosti v telegrafii. Sezóna 1978–79 je zároveň obdobím příprav a zvýšené aktivity před VI. sjezdem naší branné organizace. Dokladem toho, že česká komise telegrafie si toto vše včas uvědomila a přípravu na toto významné období vzala vážně, jsou např. dvě desítky rozhodčích, kteří buď nově získali nebo zvýšili svoji kvalifikaci v kursu rozhodčích, uspořádáním v Ústřední škole Svazarmu ČSR v Božkově.

Z hodnocení uplynulé sezóny vyplynulo, že můžeme být s výsledky naší činnosti celku spokojeni. V telegrafii je patrný nejen růst vrcholných výkonů našich reprezentantů, ale, což je velmi potěšitelné, i stoupající počet závodníků i akcí pořádaných na různých stupních. Za to patří dík všem závodníkům, rozhodčím a zejména obětavým pořadatelům a komisím v krajích a okresech, kde uspořádali přebory.

Vzdor těmto potěšitelným skutečnostem není všechno úplně ideální, krajské přebory neproběhly ve všech krajích, i některé okresy, ve kterých jsou dobré podmínky pro uspořádání okresních přeborů, jaksi „zaspaly“. Co na to odpoví v Hradci Králové, v Ústí nad Labem, v Ostravě?

Telegrafii však nedělají jenom funkcionáři a krajské či okresní rady, ti pouze vytvářejí podmínky pro

uskutečnění soutěží. Nejdůležitější jsou přece závodníci a tady je ještě mnoho rezerv. V mnoha případech jde jen o překonání ostychu a obavy z toho, že si „tam“ udělám ostudu. Vždyť limity III. VT splní prakticky každý aktivní radiomater, který smí samostatně pracovat na pásmu. Pro ty, kteří začínají, nebo si ještě zcela nevěří, pokračuje po prázdninách dále QRQ-test, každé druhé pondělí v měsíci od 20.00 SEČ na kmitočtu 1857 kHz. Po QRQ-testu jsou od počátku sezóny vysílány tréninkové texty pro kandidáty na tř. B a A rychlostí 80 a 110 znaků za minutu.

Aby nám to v této sezóně šlo ještě lépe a hlavně aby bylo více okresních přeborů, chceme pomoci všem okresům, které ještě žádnou soutěž nepořádaly. V české komisi telegrafie jsou zkušenosti rozhodčí a organizátoři z celé republiky a ti všem pomohou a poradí. Mohou se na ně obrátit i ORR. Jsou to:

Pro Prahu město: **A. Novák, OK1AO**, Slezská 107, Praha 3

Pro SČ kraj: **R. Šťastný, OK1AUS**, Píseňská 831, Beroun

Pro JČ kraj: **J. Dubský, OK1DCZ**, U cihelny 419, Týn n/V.

Pro ZČ kraj: **J. Matoška, OK1IB**, Družby 13, Píseň

Pro SČ kraj: **M. Dřímmer, OK1AGS**, Stránského 5, Litoměřice

Pro JM kraj: **Ing. S. Kuchyňa, OK2KR**, Kunštát 41.

Můžete se též obrátit přímo na ČURRK, komisi telegrafie. Pomůžeme vám s technickým zajištěním závodu, delegaci rozhodčích i s adresami závodníků, kteří již mají VT.

V komisi telegrafie ČURRK uvítáme, když nám písemně sdělíte svoje připomínky i návrhy k pořádání soutěží. Upozorňujeme též všechny zájemce o kvalifikaci rozhodčích, aby se písemně přihlásili buď sami, nebo prostřednictvím ORR komisi telegrafie ČURRK. Termín konání kursu vám včas oznámíme.

Všem příznivcům telegrafie přejeme mnoho úspěchů!



Komise MVT v Praze uspořádala přebor Prahy v moderním víceboji telegrafistů pro kat. B, C a D. Protože to byl první závod v Praze v historii MVT pro kat. B, byl pro ni uspořádán jako závod III. stupně, pro ostatní kategorie jako závod II. stupně. Telegrafní disciplíny proběhly v místnostech městského radioklubu, OB proběhl na mapě IOF v Komořanech, kam byli závodníci dopraveni autobusem: Přebor měl dobrou sportovní úroveň, o čemž svědčí osm druhých a sedm třetích VT z celkového počtu 26 závodníků.

Výsledky:

Kategorie B: **1. Krob, 2. Král, 3. Louda**

Kategorie C: **1. M. Kotek, 2. Brouček, 3. Ondruš**

Kategorie D: **1. Turčanová, 2. Vysučková, 3. Farbiaková**

V tomto závodě byla neobvykle silně obsazena „nejkrásnější“ kategorie D (11 závodnic). Doufejme, že děvčata u tohoto náročného sportu vydrží.

Je až s podivem, že ačkoliv se soutěže podřadnějšího významu odehrávají na kvalitních mapách IOF, bylo letošní mistrovství ČSR uspořádáno na fotokopii mapy, ačkoliv by bylo možno dopravit závodníky autobusem do terénu, pro který je kvalitní mapa. Snad by se měli příští organizátoři soutěží zamyslet nad tím, zda dojem z příjemného prostředí, které tu nesporně bylo, není takovými „malíčkostmi“ zbytečně kažen.

OK1DMH



## Přebor ČSR v ROB

Ve dnech 9.–11. 6. 1978 uspořádal z pověření ČURRK Svazarmu OV Svazarmu v Karvině spolu s haviřovskými radioamatéry přebor ČSR v ROB. Soutěž se konala v překrásném údolí Dolní Lomné v Beskydech za účasti 70 závodníků kategorie A, B a D.

Na přeboru byl experimentálně ověřen kombinovaný závod v obou pásmech najednou pro různé kategorie. V sobotu dopoledne vyhlédávali závodní-

ci kateg. A a B vysíláče v pásmu 3.5 MHz, kateg. D v pásmu 145 MHz; odpoledne si jednotlivé kategorie pásma prohodily. Start i cíl byl pro všechny kategorie společný.

Takto uspořádaný závod je náročnější z hlediska organizace (v terénu se vyskytuje najednou 8 vysíláčů, dispečink musí fungovat po celý den pro obě pásma včetně záznamu jednotlivých relací vysíláčů, dvojí dorozumivací síť, prostor pro odložení cca 150 ks přijímačů před startem); nespornou výhodou je ovšem zvýšení regularity soutěže i při účasti velkého počtu závodníků a pořádání soutěže v obou pásmech v jednom dni.

I když kolektiv haviřovských radioamatérů pořádal soutěž tohoto druhu poprvé, pod vedením hlavního rozhodčího ing. L. Hermann, OK2SHL, a za vydatné pomoci známého technika ROB s. E. Kubeše, OK1AUH, a ZMS ing. B. Magnuska, OK2BFQ, vedoucího komise ROB ČURRK, zvládl celou organizaci na výbornou ke spokojenosti jak všech soutěžících, tak i přítomných četných hostů – s. pplk. J. Vávry, tajemníka ČURRK Svazarmu, s. E. Lasovské – místopředsedkyně ČURRK a dalších.

Po namáhavém boji a vyhodnocení celého přeboru se rozprouhl příjemný společenský večer s kulturním pořadem, který zajistil patronátní podnik – Důl 1. máj v Karvině.

## Výsledky přeboru ČSR v ROB

### Pásmo 3.5 MHz

#### Kategorie A:

1. <b>Sukeník Mojmir, Bruntál</b>	čas 44,48
2. Javorka Karel, Nový Jičín	54,59
3. Bloman Antonín, Praha	65,14

#### Kategorie B:

1. <b>Suchý Jiří, Teplice</b>	49,08
2. Šimáček Miroslav, Pardubice	51,44
3. Novák Jiří, Chomutov	58,47

#### Kategorie D:

1. <b>Trávníčková Alena, MS, Prostějov</b>	41,56
2. Hauerlandová Jitka, Uherský Brod	45,25
3. Šrůtová Alena, Praha	48,05

### Pásmo 145 MHz

#### Kategorie A:

1. <b>Javorka Karel, N. Jičín</b>	57,17
2. Jeřábek Zdeněk, Brno-venkov	66,53
3. Sukeník Mojmir, Bruntál	77,10

#### Kategorie B:

1. <b>Čada Petr, Ústí n. Orlicí</b>	čas 47,19
2. Dusbaba Miroslav, Pardubice	58,13
3. Suchý Jiří, Teplice	62,20

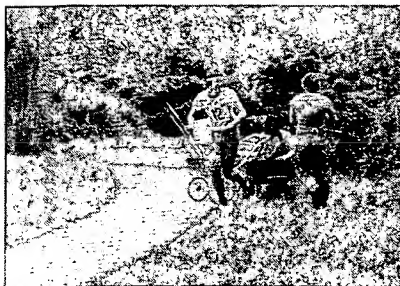
#### Kategorie D:

1. <b>Vondráková Zdenka, Haviřov</b>	65,14
2. Blomanová Eva, Praha	78,12
3. Trávníčková Alena, Prostějov	80,26

Ing. L. Hermann

## O majstrovské tituly v rádiom orientáčnom behu

Sportové zápolenia už v priebehu minulého roka signalizovali narastajúci záujem o rádiový orientačný beh, najmä medzi mládežou v kat. C-1 a C-2. Snaha po zväčšenej aktivite bola v minulom roku podporená aj kompletnou inováciou techniky pre pásmo 80 metrov. Každý okresnej rádioamatérskej organizácii sa dostala k dispozícii súprava v podobe 4 prijímačov + vysílač MEDVED. V priebehu zimných mesiacov to boli zase prijímače DELFIN, ku ktorým sa v súčasnej dobe začali dodávať už aj vysílače RYS. Je možné s uspokojením povedať, že kvalita techniky pre ROB, vyrábanej v podniku rádiotechnika Praha, je dobrá a spĺňa požiadavky pre ktoré bola vyrobená – pre masové zapojenie športovcov v rádiokluboch a ZO Svazarmu. Drobné nedostatky, ako je poruchovosť otočných kondenzátorov pri prijímači JUNIOR, upevnenie prutových antén, alebo úprava sluchátka plastickým držiakom by mala byť vecou a snahou každého trénera a cvičiteľa, keď už nebolo tieto nedostatky možné odstrániť priamo u výrobcu. Trochu viac práce nám dá zohnať vhodný držiak na tužkovú batériu v prijímači DELFIN, pretože použitie dostičkovej batérie 9 V je vzhľadom k životnosti 20 min pomerne krátka doba aj pre toho najlepšieho šampiona, aby vyhľadal 5 kontrol v preteku o dĺžke 8 či 10 km.



*Veselo bolo len tým, čo kontrolu ukrytú v detskom kočíku objavili bez straty minút. Babičku robí OK3WNL, dohľadávajú OK3CAA, OK3CCE*

Rad postupových súťaží s veľkým počtom novovyskolených rozhodcov a trenérov v celoslovenskom kurze v apríli t. r. bol základom pre prácu aj v tých oblastiach Slovenska, kde sa ROB venovali len doplnkovým. Z výsledkových listín, ktoré sa zhromažďovali na Slovenskom ústrednom Rádioklubu Slovenska bolo badať najmä aktivitu z okresov, odkiaľ bola väčšina frekventantov úspešného kurzu. Najväčší rozmach bol v nitranskom okrese, kde vznikla zdravá súťažná rivalita medzi rádioklubmi, ktorým tempo udával RK n. p. Elitex, vedený P. Vráblom, OK3TCX, osobou známou svojou hŕňavosťou a doslova neobyčajnosťou pri presadzovaní záujmov rádioklubu a najmä ROB.

Poriadateľom oficiálneho majstrovstva SSR v rádiovom orientačnom behu bol už po druhý rok za sebou kolektív rádioamatérov z RK Vráble, OK3RMW. Súťaž sa konala v priestore Topolčianok v dňoch 16.-18. 6. 1978. Súťaž v pásme 3,5 MHz mala štart asi 5 km severne v smere na Skýcov, na úpätí členitého zalesneného terénu s dostatočným výškovým prevýšením. Trať vytvorilo 5 kontrol a dobehový rádiomaják z ktorého nabíehali pretekári do cieľového koridoru s elektronickým meraním času. Vysoko posadený limit 180 minút zaručoval dobrú úroveň majstrovstiev. Majstrovské tituly pre rok 1978 v pásme 80 metrov získali:

A – muži: **Ruman Peter** z RK OK3KSQ, Kys. N. Mesto,  
B – jun.: **Kozmon Peter**, OL8CHM, z RK JUNIOR OK3KIL, Bratislava,  
C-1 ml.: **Tomolýa Róbert** z RK OK3KKF, Filakovo,  
C-2: **Granič Peter** z RK OK3KSQ, Kys. N. Mesto,  
D: **Szontaghová Eva** z RK JUNIOR OK3KIL, Bratislava.

Súťažiaci si pochvaľovali pestrú tratu, veľmi dobré rozmiestnenie kontrol a nápaditosť pri ich maskovaní. Bola to typická majstrovská trať, obzvlášť náročná na orientáciu v opakujúcich sa husto zalesnených terénnych útvaroch s ešte „rozumným“ prevýšením do 300 m.

Prvý deň pretekov skončil sa úspechom pretekárov z Bratislavy, Kys. N. Mesta a do poradia prehovorili aj športovci z Filakova.

Druhý deň bojov sa preniesol do hornonitranskej „nižiny“ kde v pásme 145 MHz pracovalo 5 kontrol, tentokrát z dôvodov frekvencií, bez rádiového majáku. Tvorcovia trati OK3CND a OK3UQ zvolili za miesto záverečných bojov zalesnenú časť pokračujúceho zámockého parku. Pretekári vybiehajúci do dvoch štartových koridorov však mohli konštatovať, že kontroly č. 3 a dobehová č. 5 smerujú do mesta a to pre tých skúsenejších nevestilo nič dobré. O zvláštnosti súťaže v pásme 145 MHz svedčila aj skutočnosť, že od skorých ranných hodín sa s nevšednou starostlivosťou starala a vytvárať kolísala svoje vnútra zhrbená stareňka, prechádzajúca sa pri múroch št. zámku v Topolčiankach. Len tí najšikovnejší kúpelní hostia zistili, že tu nie je čosi v poriadku. Ich domýšľavosť len prehľbili chaoticky pobežujúce postavy bečkarov a céčkarov, ktorí div sa svete po márnom prehrabávaní krikov a kvetinových záhonov sa občas v húfoch vrhali na bezbrannú babičku, ktorá však svoj temperament pri zapisovaní priechodných časov len s veľkou námahou tlmila. Veď ako inak, ukrytý vysielateľ v detskom kočíku a zamaskované VXX 010 pod veľkou zásterou si musela ochraňovať viac ako atrapu bábiky na ktorú veľká väčšina pretekárov „naletela“. Rozhodca II. tr. Adrián Kramár, OK3WLK, si však vytrpel svoje, jednak pre odev, ktorému musel prispôbiť aj svoje

správanie a jednak preto, že ako vášnivý fajčiar si vlastne za celé predpoludnie nemohol zapáliť. Veď ako by to aj vyzeralo – babička (v jej rokoch) a s cigaretou – to akosi nepasuje a hra je predsa len hrou keď je dokonalá.

Za vzorné plnenie svojich pestúnkových povinností si nakoniec zaslúžil potlesk od vytvárajúcich obdivovateľov z radov divákov. Od pretekárov sa dočkal len hromčenia za tento „tiež nápad“. Život je už taký veľa si nevyberá a kto raz zabudol že rádiový orientačný beh je pretek nielen pre rýchle nohy ale tak trochu aj chytrosť a „prefikanosť“, ten vyhral. Ponaučenie do budúcnosti aj všetkým tým, čo prestali veriť vo svoje prijímače či smerové účinky svojich zameriavacích antén.

Po spočítaní celkových časov zvíťazili opäť tí najlepší a získali súčasne majstrovské tituly:

A – muži: **Hmíra Pavol** z RK OK3KSQ, Kys. N. Mesto,  
B – jun.: **Rezetka Milan** z RK OK3KSQ, Kys. N. Mesto,  
C-1 ml.: **Végh Tibor** z RK OK3KKF, Filakovo,  
C-2: **Kováčová Renata** z RK OK3RMW, Vráble,  
D: **Szontaghová Eva**, OK3CKO, z RK OK3KIL Bratislava.

Eve OK3CKO, sa okrem dvojnásobného víťazstva v tomto roku podarilo úspešne dokončiť štúdiu na Slovenskej vysokej škole technickej – fakulte elektrotechnickej a táto skutočnosť popri dlhoročnej účasti v štátnej reprezentácii je pre ňu vec viac ako obdivuhodná. Ku gratulácii sa určite pridajú všetci rádiomajstéri.

K celkovej organizácii je potrebné podotknúť, že i napriek malým nedostatkom pri štarte prvého dňa majstrovstiev sa organizátorom plánovaný zámer podaril. Areál štadióna TJ v Topolčiankach len umocnil športovú atmosféru týchto vrcholných pretekov. Stravovanie, ktoré bolo vo vlastnej réžii, bolo OK – k plnej spokojnosti aj tých najväčších jedákov v kat. A. Ubytovanie tiež dobré, spolupráca s OV Zväzarmu v Nitre, ako aj ostatnými spoločenskými organizáciami príkladné. Poďakovanie patrí najmä pre rádiomajstrov z RK Vráble, vedených OK3BAO a OK3ZTW, ktorým s veľkým snažením pomáhali OK3TDH, OK3WOR, OK3CGK, OK3WU, OK3EW a veľa ďalších nemenovaných rozhodcov a činovníkov. O rok dovidenia!

OK3UQ



*Eva Szontaghová, OK3CKO, z Bratislavy získala majstrovský titul v oboch pásmach*



Rubriku vede Eva Marhová, OK1OZ, Moskevská 27, 101 00 Praha 10

Ještě bych se ráda vrátila k OK YL setkání ve Slatiňanech, k podnětům, které tam byly navrženy nebo přímo požadovány.

Jedním z těchto požadavků bylo upraviť březnový OK YL-OM závod tak, aby se jednu hodinu závodilo provozem CW a jednu hodinu provozem SSB. S vyhodnocením každé části zvlášť. Tento požadavek jsem tlumočila písemně OK3CIR, který je vyhodnocovatelem tohoto závodu.

Dále byly prodiskutovány důvody, které vedly k neuskutečnění řádně plánovaného a také řádně zajištěného školení radiooperátorů, které mělo být ukončeno zkouškami pro tří. C. Důvod je prostý. Přišlo pouhých 13 přihlášek ze všech krajů, jediné Praha zaslala požadovaný počet přihlášek. V diskusi vyšly najevo dva důvody, proč se nesešel předpokládaný počet přihlášek. Jednak ne vždy se informace o kursu dostala až do kolektivek, a pak plánovaný termín nebyl vyhovující hlavně pro studující mládež. Proto byly navrženy dvě alternativy – a to buď koncem června nebo kolem poloviny září příštího roku. Již dnes se obracím na všechny YL, které jsou funkcionáři v krajích, okresech a rovněž na ostatní funkcionáře a vedoucí operátory, aby věnovali zvýšenou pozornost výcviku perspektivních YL, aby byl kurs plně obsazen. Na řádnou přípravu YL do kursu máte právě tak přiměřený čas, aby šly do kursu řádně připraveny, aby finanční náklady, které Svazarm do školení věnuje, byly řádně využity a vrátily se nám zpět v podobě kvalitních radiooperátorů.

Dále byl vznesen požadavek, aby byl zorganizován doškolovací kurs pro radiooperátory, které by si rády udělaly zkoušky pro třídu B. Jistě je velice důležité, kolik by bylo zájemců, dříve než by se o realizaci začalo jednat s ÚRRK Svazarmu. Záleží tedy na vás, milé YL, které si chcete zvýšit kvalifikační třídu. Na OK YL setkání tří YL vyslovily předsevzetí do roka si udělat zkoušky pro třídu B – Jarča, OK1DER, Jarka, OK1DAC a Anička, OK2SAP.

Návrh Lidy, OK2PGN, byl poněkud upraven ve smyslu požadavků OL a držitelce povolení pro třídu C. Byl přijat požadavek YL, které mohou vysílat pouze provozem CW, aby se mohly také zúčastňovat YL kroužků. Navržená byla Daša, OK1DDL, aby se ujala vedení CW YL kroužků v pásme 160 m. Mezi YL, které přijely do Slatiňan, byly ještě další dvě, jejichž doménou je „stošedesátka“ – Hana, OK1JEN, a Daša, OK1MYL. Jistě podpoří Dašu, OK1DDL, při zavádění CW YL kroužku, který se koná každou středu v 19.00 SEČ na 1836 kHz ± QRM. Vysokého tempa se bát nemusíte – v CW kroužku se pracuje rychlostí 50 znaků za minutu!

Další OK YL setkání bude příští rok koncem července nebo začátkem srpna v Olomouci při příležitosti KV semináře. Tam si povíme co se nám zdařilo, co je třeba změnit, co zlepšit, ale hlavně se těšíme, že se konečně setkáme s YL ze Slovenska.

Těším se na uslyšenou v OK YL kroužku, opět v sobotu, ale již v 8.00 SEČ na 3740 kHz nebo ve středu v 19.00 SEČ na 1836 kHz.

Eva, OK1OZ



Rubriku vede OK2QX, ing. Jiří Peček, ZMS, Riedlova 12, 750 02 Perov

### **Nová jednotná branná sportovní klasifikace**

S platností od 1. 1. 1978 byla schválena nová JBKS s platností do 31. 12. 1981: pokud ÚV Svazarmu její platnost neprodlouží. Současně byla zrušena platnost dřívější JBKS. Sportovcům, kteří byli zařazeni do VT před 1. 1. 1978, končí platnost jejich zařazení do VT dnem 31. 12. 1978, pokud JBKS platná od 1. 4. 1974 nestanovila delší období platnosti. Pro zařazení sportovců do VT se nyní uznávají výkony dosažené po 1. 1. 1978, avšak pokud je splnění podmínek vázáno na delší období činnosti (splnění podmínek diplomu ap.), lze započítávat výkony dosažené i před tímto datem.

Pro práci na krátkých vlnách byly pro dosažení jednotlivých tříd stanoveny tyto ukazatele:

III. **výkonnostní třída** – do této třídy bude zařazen sportovec, který splní alespoň jednu z dále uvedených tří podmínek:

1. Naváže alespoň 500 spojení v pásmech 160 nebo 80 metrů.
2. Za 12 hodin nepřetržitého provozu naváže alespoň 100 spojení.
3. Získá diplom 100 OK nebo předloží QSL listky potřebné pro jeho získání.

II. **výkonnostní třída** – do této třídy bude zařazen sportovec, který splní, alespoň dvě ze čtyř dále uvedených podmínek:

1. V mistrovství ČSSR v práci na KV se umístí v první polovině hodnocených stanic.
2. Za 12 hodin nepřetržitého provozu naváže alespoň 150 spojení v závodech, ve kterém bude uveden ve výsledkové listině.
3. Předloží QSL za spojení se 100 zeměmi provozem CW/FONE nebo 75 zeměmi pouze provozem CW podle seznamu platných zemí DXCC.
4. Získá nejméně tři z dále uvedených diplomů: 100 OK, 150 QRA, ZMT, S6S, P-75-P III. třídy, nebo předloží QSL potřebné k jejich získání.

**I. výkonnostní třída** – do této třídy bude zařazen sportovec, který splní alespoň tři z pěti dále uvedených podmínek:

1. V mistrovství ČSSR v práci na KV se umístí mezi nejlepšími deseti.
2. Za 12 hodin nepřetržitého provozu naváže nejméně 250 spojení v závodech, ve kterém bude uveden v oficiálních výsledcích.
3. Předloží QSL za spojení CW/FONE se 150 zeměmi, nebo se 120 zeměmi pouze telegrafním provozem podle seznamu platných zemí DXCC.
4. V jednom z dále uvedených závodů se umístí do 5. místa v pořadí československých stanic v kategorii jeden operátor – všechna pásma, nebo do 3. místa v pořadí československých stanic v kategorii jeden operátor – jedno pásmo: OK-DX, CQ MIR, CQ WW DX, část CW, CQ WW DX, část FONE, CQ WPX SSB, WAE FONE nebo CW.
5. Získá nejméně čtyři ze šesti dále uvedených diplomů: WAZ, WAS, WAE II, P-75-P II, WPX (400 prefixů), nebo předloží QSL potřebné pro jejich získání.

**Mistrovská výkonnostní třída** – do této budou zařazeni sportovci, kteří splní alespoň čtyři ze šesti dále uvedených podmínek:

1. Umístí se v mistrovství ČSSR v práci na KV na 1. až 5. místě.
2. V průběhu 24 hodin naváže alespoň 550 spojení v závodech, ve kterém budou uvedeni v oficiálních výsledcích.
3. Předloží QSL listky za spojení s 230 zeměmi CW/FONE nebo s 200 zeměmi pouze provozem CW podle seznamu platných zemí DXCC.
4. Umístí se na 1. až 5. místě v celkovém pořadí všech stanic v kategorii jeden operátor – všechna pásma v závodech OK-DX Contest nebo CQ MIR.
5. V jednom z dále uvedených závodů získají alespoň 40 % bodového zisku vítězných evropských stanic v kategorii jeden operátor – všechna pásma, nebo minimálně 50 % bodového zisku vítězných evropských stanic v kategorii jeden operátor – jedno pásmo: CQ WW DX CW, CQ WW DX FONE, CQ WPX SSB, WAE CW, WAE FONE.
6. Získají alespoň tři diplomy (nebo předloží QSL nutné k jejich získání) z těchto diplomů: P-75-P I. třídy, ZMT, R-100-0, WAS, WAZ, WAE I.

Přitom body 3 a 6 je možno plnit bez časového omezení, ostatní nejvíce v průběhu čtyř let.

**Mistr sportu** – tento čestný titul může být udělen sportovci, který splní alespoň pět ze sedmi dále uvedených podmínek, mimo všeobecných předpokladů, které jsou pro udělování čestných titulů předepsány:

1. Předloží QSL za spojení s 280 zeměmi CW/FONE nebo s 250 zeměmi pouze provozem CW podle platného seznamu zemí DXCC.
2. Získá diplom 5BDXCC nebo 5BWAS, nebo předloží QSL potřebné k jejich získání.
3. Během 24 hodin nepřetržitého provozu naváže alespoň 700 spojení v závodech, ve kterém bude uveden v oficiální výsledkové listině.
4. Získá titul mistra ČSSR za práci na KV a dále se umístí dvakrát na 1. až 3. místě v mistrovství ČSSR v práci na KV.
5. V jednom z dále uvedených závodů se umístí do 10. místa v celosvětovém pořadí kategorie jeden operátor – všechna pásma: CQ WW DX CW nebo FONE, nebo CQ WPX SSB.
6. Umístí se do 3. místa v celkovém pořadí všech stanic v kategorii jeden operátor – všechna pásma v závodech OK-DX Contest nebo: CQ MIR nebo do 10. místa v pořadí evropských stanic ve WAE CW nebo WAE FONE.
7. Umístí se do 6. místa v celosvětovém pořadí kategorie jeden operátor – jedno pásmo v závodech CQ WW DX FONE nebo CW, nebo CQ WPX SSB. Podmínky v bodech 1 a 2 je možno plnit bez časového omezení, podmínky bodů 3 až 7 je nutno splnit v období pěti let před podáním návrhu na udělení titulu MS.

KV komise URRK navrhne postup, který pro udělování jednotlivých VT této JBKS bude třeba zachovávat: vydané směrnice rovněž určují, jakým způsobem se provádí evidence a potvrzování. Např. potvrzení o zařazení do III. VT provádí přímo okresní radistická rada.

OK2DX

## Výsledky soutěže expedice OK5KTE

6. a 7. května 1978 pracovala kolektivní stanice radioklubu Kroměříž v pásmech 3,5 a 145 MHz z vrchu Čerňava v Hostýnských horách, při příležitosti celostátního branného závodu „Partyzánskou stezkou“. Nehoda během cesty na stanoviště zapříčinila poruchu transceiveru Petr 103 a tak během noci nebyla stanice na 80 m slyšet. Druhý den měli operátoři práci ztíženou deštivým počasím, ale navázali v obou pásmech za 24 hodin provozu 326 QSO.

Do uzávěrky vypsané soutěže došlo 115 QSL listků a 26 posluchačských reportů, z nichž byli losováni vybráni následující výherci: v kategorii jednotlivců 1. OK2BBL, 2. OK1QI, 3. OK1AYX, v kategorii kolektivních stanic 1. OK2KTK, 2. OK3KTR, 3. OK2KOG, v kategorii posluchačů 1. OK1-18759, 2. OK3-26694 a 3. OK2-4857. Prvé ceny byly odměněny stavebnici tranzistorového přijímače „Junost“, 2. a 3. ceny rovněž stavebnici přijímače „RX Test“.

Kolektiv operátorů OK2KTE děkuje všem radioamatérům za účast a podporu expedice, kterou hodlá při stejné příležitosti opakovat v příštích letech.

OK2-19518



Rubriku vede Joka Straka, OK3UL, pošt. schr. 44, 901 01 Malacky.

**ZMENY V ZOZNAMU DXCC: 1. augusta 1978** vyškrtla komisia ARRL zo zoznamu zemí DXCC bývalú Španielsku Saharu (Rio de Oro), EA9, čím stúpol počet zrušených zemí na 46. Ďalej si poznačte zmenu volacieho znaku Šalamúnových ostrovov, ktoré získali nezávislosť dňa 7. júla 1978. Zanikla značka VR4 a amatérske stanice obdržali nové povolenia s prefixom H44. Počas osláv nezávislosti, od polnoci miestneho času, pracovala z hlavného mesta Honiara priležitostná stanica H44SI. Nové povolenia nevydávajú abecedne a sufixy značiek ostali nezmenené. Napríklad VR4CF a VR4DN majú teraz zničky H44CF a H44DN. Adresy bývalých stanic VR4, uverejňované v DX rubrikách, platia aj naďalej.

## EXPEDÍCIE

■ Októbrovú rubriku píšeme vždy práve uprostred letných dovolení. Predpokladal som, že obvyklá "uhorková sezóna" neušetří ani amatérske pásma. Ale zmýlil som sa. Aj v júli bolo v éteri mnoho pozoruhodných expedícií a zdá sa, že prekvapeniam nebude konca-kraja. O najväčšie sa postaral operátor Giampaolo, I2FGP, ktorý sa celkom nečekané prihlásil zo vzácného Somálska pod značkou 601FG. Giampaolo je zamestnaný u istej milánskej firmy, ktorá exportuje elektronické zariadenia. Jeho úlohou je dodané prístroje nainštalovať a inštruovať obsluhujúci personál. Takto sa dostal už viackrát do krajín Blízkeho východu a severnej Afriky. Začiatkom roka vzbudila rozruch jeho cesta do Bagdadu, s ktorou nás vopred oboznámil. Všetko vyzeralo veľmi sľubne a Giampaolo dokonca ohlásil pracovné kmitočty. Viezol sebou transceiver, ale len po celnicu v YI. Zrejme ho to deprimovalo a tentoraz bol opatrnejší. Neprezradil ani slovo o jeho ceste do Mogadiscia a radšej nás prekvapil už ako 601FG dňa 20. júla v pásme 14 MHz. Viac ako desať rokov nevysielala zo Somálska žiadna amatérska stanica. Dufajme, že Giampaolo „vyšliapať chodníček“ a teraz sa ozývajú ďalší. QSL listy pre 601FG vybaľuje manažér I2MQP: Mario Ambrosi. Via Stradella 13 I-20129 Milano Italy.

■ Ďalšia vzácna DX expedícia prebiehala takmer súčasne skoro na tej istej rovnobežke ako leží Mogadiscio, lenže ďaleko na západ, v strednom Atlantiku. Operátori Rolf, PY1RO, a Jim PY7BXC, absolvovali krátku, ale úspešnú DX expedíciu na skaly sv. Petra a Pavla pod značkami PW0PP a PW0RO. Bola to obťažná a finančne nákladná expedícia. Skaly sa nachádzajú asi 700 km severovýchodne od ostrova Fernando de Noronha. Pozostávajú z jedenástich skál, s najvyšším bodom asi 20 m nad morom. Expedíciu na skaly sv. Petra a Pavla je možné uskutočniť iba za priaznivého počasia a pokojného mora. Inak sa

nedá na skaly vyložiť. Rolf a Jim si prenajali jachtu na ostrove Fernando de Noronha, odkiaľ vyplávali podľa plánu dňa 17. júla. Cestou sa počasie zhoršilo a skoro 40 hodín museli čakať na vhodné podmienky pre vyloďenie. Expedícia bola činná od 23. júla počas troch dní. Vysielali CW-SSB vo všetkých pásmach KV včetně TOP bandu. QSL zasielajte priamo manažérovi WIDA: G. E. Hitz, 37 Easy St., Sudbury, MA.01776, USA.

■ V septembrovej DX rubrike som sa zmienil o plánoch operátora Alexa, 3B8DA, navštíviť ostrov Agalega, 3B6. Alex nás nenechal dlho čakať a už 19. júla sa prihlásil SSB značkou 3B6DA. Na ostrove Agalega pobudol tri týždne a mnohým umožnil urobiť si vzácnu dem DXCC. Vysielal hlavne v pásme 14 MHz a bývali dni, kedy pracoval skoro celé poobedie len s európskymi stanicami. (Adresa v AR 9/78).

■ Technicky dobre vybavený team japonských amatérov podnikol DX expedíciu na ostrov Ogasawara Gunto v čase od 25. júna do 2. júla. Expedícia sa konala pri príležitosti 10. výročia navrátenia ostrovov Japonsku (predtým Bonin and Volcano Islands). Operátori používali volacie značky miestnych klubových stanic JD1YAH na telegrafii a JD1YAK na SSB. Pracovali vo všetkých pásmach KV a vraj urobili asi 20 000 spojení. QSL cez JR1JFO: K. Yamamoto, 469 Hassei, Miura City, Kanagawa 238-03, Japan.

■ Možno si ešte pamätáte operátora Johna, VR8A, ktorý obdržal prvú koncesiu v Tuvalu a skoro tri roky vysielal z atolu Funafuti. John je povoláním meteorológ a rádiooperátor. Koncom júla sa objavila na 14 MHz stanica zo súostrovia Kermadec pod značkou ZL2BJU/K. Operátor bol známy John, ktorý na svojej inšpekčnej ceste zaktivoval vyhľadávaný Kermadec. QSL žiadal na adresu: J. J. Thompson, P. O. Box 10116, Wellington, New Zealand.

■ Francúzsku Polynéziu navštívili traja cudzinci, ktorí pracovali s prefixom FO0. FO0AKV chcel QSL cez KV4CF: G. Belardo, Box 572, Christiansted, St. Croix, 00820, U. S. Virgin Islands. QSL pre FO0PHM cez WOKUF: H. P. Metzger, 2595 Stanford Av. Boulder, CO. 80303, USA. FO0PJM cez WA6PYN. (Adresa v AR 5/78.)

■ Islandski amatéri aj tohto roku prispeli svojou trôškou do mišny. Utáborili sa asi 40 km juhozápadne od najväčšieho európskeho ľadovca Vatna Jökull, odkiaľ boli činní CW-SSB pod vzácnym prefixom TF6M. QSL cez manažéra TF3CW: c/o IRA, Box 1058, Reykjavik, Iceland.

## TELEGRAMY

● Z klubovej stanice Y11BGD vysielal operátorka Auroba. Pracuje SSB okolo 14 305 kHz po 17.00 SEČ. QSL na P. O. Box 5864, Baghdad, Iraq. ● Na ostrove Marion, ZS2MI, je nový operátor Dave. Preferuje CW v pásmach 14 a 21 MHz. QSL cez ZS1TD, 2 Chapel St, Simonstown 7995, Rep. of South Africa. ● 5W1BN žiadal QSL cez KH6JEB: R. I. Senones, 95-161 Kauopae Place, Mililani Town, Hawaii 96789. ● Stanica VK0GS je činná z Antarktídy zo základne Mawson. QSL cez VK0-Bureau: R. Jones, 23 Landale St. Box Hill, Victoria 3128, Australia. ● Z príležitosti 100. výročia založenia mesta Harriston v Ontariu používali niektoré stanice z VE3 špeciálny prefix CH3. ● Stanica KC6VZ bola činná SSB na 21 315 kHz o 11.00 SEČ. QSL cez KH6HOU. ● Vzácny VR3AH je opäť činný. Pracoval s Európou na 21 013 kHz od 18.30 SEČ. QSL od 1. júna cez WB4PRU. ● Stanica XF3B je aktívna hlavne SSB zo stovčeka Cancun pri mexickom pobreží. QSL cez XE1VOZ. ● Od 20. júna je činný z Thajska Fred, K3ZO, pod značkou H51ABD: Zostane tam služobne asi 3 roky. QSL cez K3EST. ● Ohlásené DX expedícia na Navassu od 26. novembra do 4. decembra bude pravdepodobne používať značky NOTG/KP1 na SSB a W0RJU/KP1 na CW. ● Op K1MM plánuje DX expedíciu na ostrov San Felix asi počas CW časti CQ WW DX Contestu. Hovorí sa, že obdržal značku CE0XX. ● Veľmi aktívny HH2MC žiada QSL cez manažéra WA4AKU. Operátorka HH2YL chce QSL cez W7RO. ● Marshallove ostrovy zastupuje stanica KX6DF. QSL cez W6ENE.

Malacky 28. 7. 1978

A/10  
78

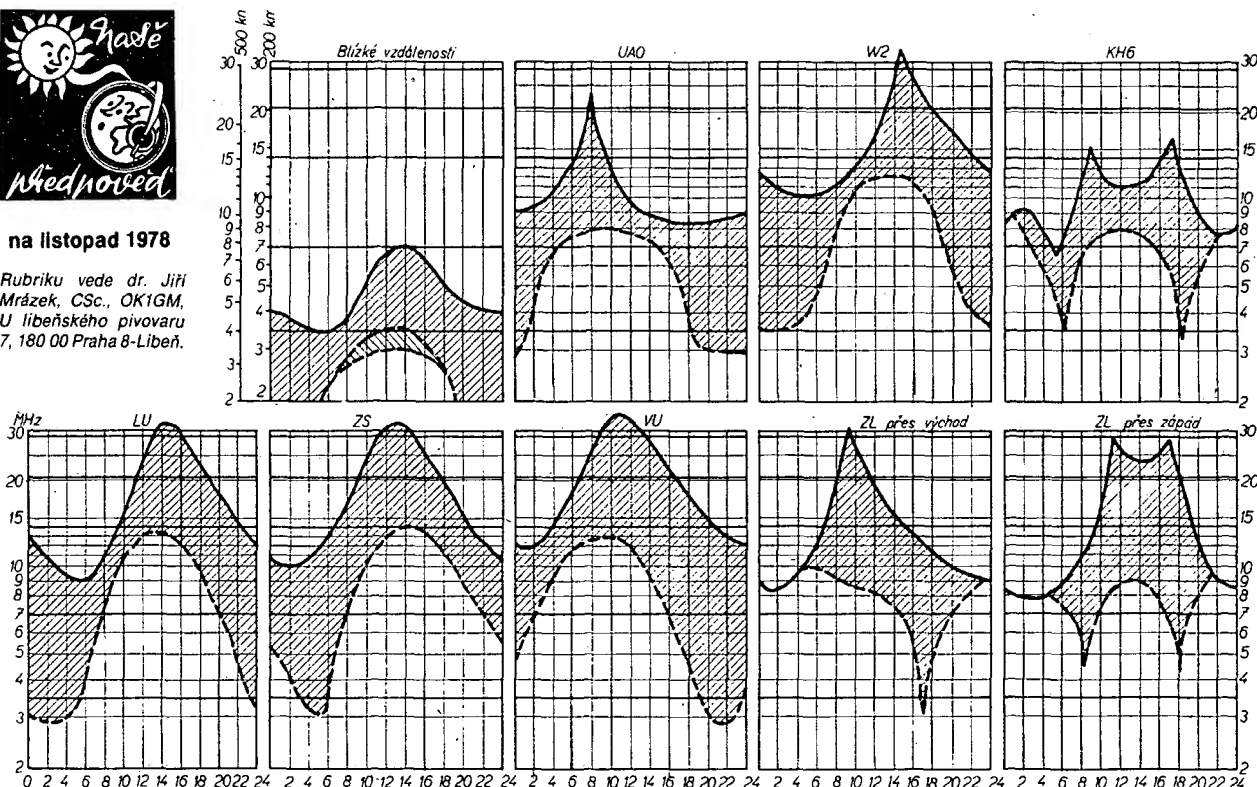
Amatérské **RADIO**

397



na listopad 1978

Rubriku vede dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM, U libeňského pivovaru 7, 180 00 Praha 8-Libeň.



Naše několik měsíců trvající radostná zvěst dobrých podmínek se nyní poprvé zhoršuje; pokles není ovšem velký, ale zákonitě je s ním nutno počítat ve všech „zimních“ měsících – a listopad, zejména jeho druhá polovina, má již řadu jejích vlastností. Dlouhá noc způsobuje stále časnější uzavírání vyšších krátkovlnných pásem a k tomuto uzavírání dochází tak rychle, že často ani nebudeme schopni dokončit navázané spojení. Avšak než k tomuto uzavření pásma dojde, budou na něm zpravidla dobré DX podmínky „podzimního“ cha-

rakteru. Stále ještě bude možno odpoledne pracovat v desetimetrovém pásmu, a pásmo 21 MHz na tom bude dokonce často ještě o něco lépe. Také dvacetimetrové pásmo umožní řadu zajímavých DX spojení, dokonce po celý den včetně poledních hodin. Na rozdíl od předcházejících měsíců však budou podmínky v tomto pásmu ve druhé polovině noci výrazně horší a někdy bude pásmo v tuto dobu uzavřeno úplně. Nedejme se tím však odradit – někdy to bývá pouze zdánlivé, protože oblast, z níž se k nám vlny ve dvacetimetrovém pásmu mohou

ve druhé polovině noci šířit, může být tak malá, že v ní není ani jediná činná amatérská stanice.

Noční DX podmínky se však budou výrazně zlepšovat v pásmech 7 MHz i 3,5 MHz (později v noci nemusí být bez výhlídek ani „stošedesátka“). A tak lze souhrnně prohlásit, že situace v listopadu bude sice poněkud komplikovanější, než v říjnu, který představoval asi letošní vrchol, avšak stále ještě bude více než dobrá, což potrvá i v ostatních zimních měsících.



Funkamateur (NDR), č. 7/1978

Moderní design sovětských přístrojů spotřební elektroniky – Komunikační přijímače NDR na výstavě – Obvody ukazatele naladění a AFC pro integrovaný mf zesilovač A 220 D – Piezokeramické filtry v přijímačích UKV – Jednoduchý neladitelný konvertor UHF – Anténa Yagi pro nepříznivé příjmové podmínky v pásmu UHF – Ruční řízení záznamové úrovně pro kazetový magnetofon „Anett“ – Vypínání kazetových magnetofonů při doběhu pásma – Domácí telefon – Jednoduchý optický indikátor vybití nf zesilovače – Úprava kazetového magnetofonu „Sonett“ pro tři rychlosti – Směšovací pult pro domácí použití – Pokusy s elektronickými modely zvířat – Napájení operačních zesilovačů z akumulátorů „Selga“ – Triakový regulátor teploty vody v akváriu – Regulátor střídavého proudu s triakem TC 10-4 – Klopné obvody s komplementárními tranzistory – Stabilizační diody pro velká napětí – Jednoduchý vysílač SSB-QRP – Vertikální směrový zářič – Pro mladé amatéry: přijímač pro AM s přímým zesílením, s vř. předzesilovačem a ukazatelem naladění – Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 6/1978

Lipský jarní veletrh 1978: stavební součástky, televize, rozhlas, elektroakustika, antény, měřicí

technika a získávání dat, zařízení na zpracování dat, sdělovací technika, technické zařízení – Mezinárodně normalizované připojení sluchátek – Zpoždovací obvody s integrovanými bipolárními komparátory – Mikrovlonné pole řízené tranzistory z GaAs – Technika mikropočítačů (11) – Pro servis – Informace o polovodičích 147, 148 – Státní normál času a kmitočtu v NDR – Rozšíření uzavřených televizních okruhů na školách – Zkoušky odolnosti proti vlhkosti u integrovaných obvodů s pouzdem z plastické hmoty – Digitalizované analogové indikátory – Řízení luminiscenčních diod pomocí integrovaných obvodů TTL – Přesný usměrňovač s operačními zesilovači – Stabilizace anodového napětí malých oscilografických obrazovek, napájených ze sítě – Analogové číslicový převodník, pracující kompenzační metodou – Diskuse: číslicový univerzální čítač.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 6/1978

Z domova a ze zahraničí – Směšování televizních obrazů ve studiu – Elektronický hudební syntezátor (3) – Obvod Dolby B v kazetovém magnetofonu – IO s velkým stupněm integrace – Televizní přijímače Junost 401 a 401D – Typické závady v TVP Junost 401, 402 a 603 – Elektronické hodinky – Úprava přijímače Amator-Stereo – Úprava regulačních obvodů u magnetofonu MK 125 – Úprava přijímače Tramp pro zlepšení příjmu v pásmu DV – Zapojení nf zesilovačů – Předzesilovač s filtry proti šumu a hluku – Stereofonní magnetofon M2405S „Forte“.

Rádiotechnika (MLR), č. 7/1978

Integrované nf zesilovače (14) – Úprava měřidla LAVO-2 – RT-25, transceiver pro pásmo 80 m (8) – Amatérská zapojení: měřič kapacity s IO, generátor AFSK s tranzistory, mikrofonní zesilovač, kruhový zářič s horizontální polarizací – Obvody AVC pod lupou (2) – Tovární elektronický měřič spotřeby paliva automobilů – Údaje TV antén – Zapojení se svítivými diodami – TV servis: ESTAMAT-419 –

Stavba jednoduchého superhetu pro pásmo SV – Moderní obvody elektronických varhan (28) – Smyčky PLL – Novinky, zajímavosti: nová paměť RAM, nová metoda výroby čistého křemiku, nový IO pro měniče ss napětí, IO TDA 1060 pro spínací obvody, integrované regulační a ochranné obvody N7820M/N1 a N7820M, spínací regulační obvody  $\mu$ A 78S40 a  $\mu$ A 78S50 – Napájení přijímačů pro 9 V z akumulátorů 12 V – Elektronický měřič světla – Kvadrofonie – Měření s osciloskopem: elektronické osciloskopy – Jednoduché početní metody pro kapesní kalkulátory.

Funktechnik (NSR), č. 10/1978

Ekonomické rubriky – Informace o nových výrobcích: stolní přijímače BTV, přenosné přijímače černobílé TV, stereofonní kazetové přístroje, přijímače Hi-fi, gramofony Hi-fi – Rozmítač – Přijímače BTV: napájecí části – Krátký kurs antén (8) – součástky pro elektroniku (20), křemíkové spínací diody – Krátké informace o nových měřicích přístrojích – Názvoslovní gramofonové techniky – Novinky z lipského veletrhu – Vývoj zobrazovacích zařízení – Nové možnosti využití synchrotronu – Problémy ozvučovací techniky (4) – Nový způsob pájení součástek do plošných spojů – Nové provedení filtru pro TVP.

**přečteme si**

Jermolov, R. S. a kolektiv: PŘÍRUČKA ČÍSLICOVÝCH MERACÍCH PŘÍSTROJŮ. Z ruského originálu Čítrovje izmeritel'nyje pribory vydaného vydavatelstvem Energija v Leningradu roku 1971 přeložil ing. Ivan Kamenský, CSc. ALFA: Brati-



slava 1978. Vydání druhé. 194 stran, 130 obr., 7 tabulek. Cena váz. 16 Kčs, brož. Kčs 11,50.

Poměrně krátká doba, jež uplynula od prvního vydání slovenského překladu této publikace v roce 1975, svědčí o zájmu, který tato publikace vyvolala. V druhém vydání nejsou oproti prvnímu žádné změny a protože převážnou většinu našich čtenářů tvoří stálí odběratelé AR, uvedeme jen stručnou charakteristiku knihy. Podrobnější recenze prvního vydání vyšla v AR č. 9/1975.

Publikace je určena velkému okruhu odborníků, pracujících s číslicovými elektronickými přístroji. Může posloužit i jako praktická příručka s výhodou ji uplatní i studenti vysokých a průmyslových škol, zaměřených na obor měřicí techniky.

Kromě vysvětlení základních pojmů a všeobecného popisu principu činnosti číslicových měřicích přístrojů a jejich funkčních částí obsahuje kniha tři kapitoly věnované základním skupinám měřicích přístrojů: voltohmmetrum, měřičům kmitočtu a časových intervalů a měřičům fáze. Autoři kromě výkladu činnosti jednotlivých druhů přístrojů uvádě-

jí také popisy měřicích přístrojů, vyráběných v SSSR.

Přestože technika v tomto oboru postupuje velmi rychle vřed, má tato příručka i v současné době význam zejména jako východní literatura pro seznámení se s technikou a principy činnosti číslicových měřicích přístrojů. -jb-

**Hassdenteufel, J. a kolektiv: ELEKTROTECHNICKÉ MATERIÁLY. ALFA: Bratislava a SNTL: Praha 1978. Vydání druhé, přepracované. 607 stran. 317 obr., 72 tabulek. Cena váz. 50 Kčs.**

V publikaci, schválené jako učebnice pro vysoké školy elektrotechnického zaměření, jsou souhrnně zpracovány základní teoretické poznatky o struktuře a vlastnostech izolačních, polovodičových, vodivých a magnetických materiálů, používaných v elektrotechnice, s popisem jejich výroby a zpracování. Oproti prvnímu vydání z roku 1971 jsou jednotlivé kapitoly přepracovány, popř. doplněny údaji o některých nových materiálech na základě připomínek pedagogických pracovníků elektrotechnických fakult.

Obsah je rozdělen do šesti kapitol. V prvních dvou je podán teoretický výklad o struktuře, složení a vlastnostech elektrotechnických materiálů všeobecně a o vlastnostech elektrotechnických izolačních. Ve třetí kapitole jsou již popisovány jednotlivé druhy izolačních materiálů. Čtvrtá kapitola je věnována polovodičovým, pátá vodivým a šestá magnetickým materiálům. Text je doplněn seznamy literatury k jednotlivým kapitolám, přehledem použitých symbolů a zkratk a rejstříkem. Na zpracování knihy se podíleli čtyři autoři – první dvě kapitoly jsou psány v jazyce slovenském, další v jazyce českém. Výklad je velmi obsáhlý, obsahuje teoretické úvahy o struktuře hmoty včetně matematicky vyjádřených důležitých fyzikálních vztahů, historické údaje o vývoji teoretických poznatků o materiálech i údaje o zpracování a vlastnostech materiálů.

Publikace je určena především pro studenty vysokých škol, ale je vhodná pro všechny zájemce o hlubší poznání teorie a vlastností materiálů, tedy např. pro konstruktéry a techniky, pracující v oboru elektrotechniky a elektroniky. -Ba-

## I N Z E R C E

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukáže na účet č. 88-2152-4 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla dne 28. 7. 78, do kdy jsme museli obdržet úhradu za inzerát. Neopomente uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách uvést své poštovní směrovací číslo.

### PRODEJ

**NE555V, 74S00, S04, S05, S20, (60), A723, SN7496, 74157, MAA502 (80), MM 5314, CT7004 (450, 850), LED Displ. DL727 dvojčíslo 12 mm (300).** Jan Toman, Jivenská 1294, 140 00 Praha 4.

**Špičkový USA RECENER HARMANKARDON 630, 2x 60 W, 1 až 100 000 Hz, 1,9 μV – IHF, basy výšky rozdělené na L a R, DOLBY tlačítko, vstup a výstup pro EQUALIZER, kalibrace MUTING-FM (12 800), nebo vym. za REVOX 77 a dopl. P. Žaloudek, 263 01 Dobříš 336.**

**NOVÉ 1. jak: MAA=μA741 (60), 723 (80), NE555 (70), MH=SN74141 (80), 7490 (70), 7475 (75), 7405 (18), MC1310P (185), LED d. Ø 5mm č. z. žl. (18), Darl. kompl. páry 40 W/80 V BD679/680 (pár 195) + schéma konc. st. a des. pl. spoj (65), Na TV hry AR 4/78: CM4072 (150), AY-3-8500 (900), Aripoty se stup. různ. (240), Obr. 13LO101M (290), Fotonás. 61PK415 (250), Synchroskop BM 471–1000 MHz (680), Pro MG, motory PAPST, přev. s unáš. (350), hnací p. náh. r. = 9+19cms (560), Uran (450), Hi-Fi studiový MG SJ102 19 + 38 cm s komplet. Koupim J-Fety, KU611, zahr. repro a soustavy, stereo mg. 3 hlavy aj. V. Voráček, Kirova 40, 150 00 Praha 5, tel. 54 77 80.**

**ECHELONA II (1600), pruž. hall orig. MONACOR (1400), reproboxy 2 ks, neosaz. bez povrch. úpravy, laťovka 20 mm, 80x36x25 cm (300), EQUALIZER EQ-100, tah. pot., 10 oktáv, 32 Hz až 16 kHz, ± 15dB (1800), synchr. motor: SMR300/100, 24 V (180), MH7493 (30), Ing. T. Kolář, Kozí 15, 110 00 Praha 1, tel. 637 90.**

**MMM1000 multimetr (5200). Výk. tranz. p-n-p/n-p-n páry: MJ2501/3001 Darlington 150 W, parametry v RK5/72 (300), MJ2841/2941 150 W, 10 A, 80 V (260). Budíče: BD139/140, 12,5 W, 3 A, 80 V (125). Vstup vf. nš. p-n-p BF320 (65), IO LM741 (50), SN7447 (85). T. Mastik, Obránců míru 82, 170 00 Praha 7, tel. 37 19 97.**

**Přip. výměním, UNIV. A – V – Ω – dB metr PLR UM-4, 1,5 V čl. (990), DAJÁNA, LILIE bez obraz. (35), ORION – vadné VN (350), dále KC, KF, KZ, NZ, KU, NU, – 65% SMC, elektr. trafo, R, C, relé aj. Seznam proti seznamu, či známce. V. Kyselý, Pilařova 72, 252 63 Žalov.**

**Lad. konvertor II TVP (200). Věd. kap. kalkulačka POLYTRON 6006 + přísl. 30 funkcí (1900). Měř. ICOMET (600). Reprodukory ARZ368 (50). Jaroslav Borovička, Rogačevská 671, 383 01 Prácheň.**

**KVAD. DEKOD. s úpl. LOG. – jen. el. spoj. (1200), nebo vym. za kval. přen. SHURE. V. Soucha, W. Piecka 71, 130 00 Praha 3. Vinohrady, tel. 25 95 00.**

**Korekční předzes. pro mag.-dyn. přen. se síť. zdr. (300).** D. Liska, Dolní 39, 704 00 Ostrava 3.

**Osazené moduly pro kvadro zesilovač, trafo, dokumentace aj. (2500).** Popis zašlu proti známce. Ing. J. Chvostek, Slezská 2893, 738 01 Frýdek-Místek.

**Stud. kondens. mikrofon Neumann M8 (čhar. 8) vč. předzes., nápoj a 4 m kabel (1000), nebo vyměním za polovodiče na TEXAN. O. Paletu, 537 01 Chrudim IV/878.**

**Justovací pásky pro nastavení výšky a kolmosti; 1/4stopých hlav magnetofonů pořízené na BASF, nebo AGFA (70).** Koupím různé IO/TTL, LS, Si polovodiče, ker. filtry 455 kHz, krystaly pro pásmo 27,12 MHz (páry 455 kHz) a pasivní součástky, nabídněte. Miloš Vrbá, Čelakovského 712, 274 01 Slaný, okr. Kladno.

**Přijímač na 144 MHz, pro radiový orientační běh (1100).** Karel Žabojník, 40. výročí KŠČ 24, 736 01 Havířov II – Podlesí, okr. Karviná.

**Kompletní osazení předzesilovače i koncové stupně, na zesilovač TEXAN. Originál FY TEXAS INSTRUMENTS a FY SIMENS (900).** J. Králík, Dlouhá 336, 336 26 Bělá nad Radbuzou.

**Hi-Fi rádio TESLA 814A, r. v. 1977 (5500).** Kúpim plex. kryt na Sony TC366. MUDR. Petr Hegedú, Komenského 57, 040 01 Košice.

**Kvadro zesilovač LOBUTON – 4x 25 W s SQ a QS dekodér s IO, DNL systém, 2 roky záruka (4900).** Ivan Buchar, 512 51 Lomnice n. P. 1131.

**TUNER ST100 (2800), zes. Music 30 stereo (1900), 2 ks 3 pásm. reproskřínné osaz. – ARN664, ARE567, 2x ARV168 (450).** S. Kuhn, 691 52 Kostice, okr. Břeclav.

**μA741 (80), μA709 (60), μA723 (80), čítače SN7490 (85), SN7493 (90), dekodér SN7447 (110), Roman Olexa, Štúrova 1 900 01 Modra.**

**Amatérský přijímač SUPER SKYRIDER Hallicrafters inc. (850) a morse klíč TRADE VIBROPLEX MARK (170).** Dále svázané časopisy Amatérské radio rok 1964–1971 (430). Růžena Záluská, Pod Klíkovkou 7, Praha 5.

**7 seg. čl. 17 mm výška (220), diody BY476 do 15 kV (200), tr. BF450 do 80 MHz, 6 W, 300 V SN7447 (110) a jiné IO, dle seznamu proti známce, LED Ø 5 čl. (15). AVOMET I (680), sig. gen. TESLA 0,1 až 30 MHz (1200). Z Kvíz, Písty 25, 289 13 p. Zvěřín.**

**Box 5 Ω/110 W – FENDER repro (6500).** Czibulka, Gogolova 10, 940 01 Nové Zámky.

**KD502 (120, pár 240), 2N3055 (80 pár 160), BC211/313 (50), BD137/138, 139/140 (70, 80), BDY23, 24, 25, (70, 80, 90), mgf B70 (1950), koncový stupeň 80 W – 4 Ω – Si tranz. (900), BC, BF, IO na dotaz proti známce. Ing. V. Král, Polní 297, 735 51 Bohumín 5.**

**Program. kalkulator T157 (3600), IO AY-3-8500 TV hry (800), IO CM4072 (160).** K. Šmigelský, Gwarkovej 19, 811 00 Bratislava.

**El. reguláciu otáčok SMR300 + motorek, remenicu (480).** Miroslav Čihák, ČA 211/A, 949 01 Nitra, tel. 242 65.

**AR 1965–68 (20), 1969–72 (30), RK 1965–72 (15), T75 – 7 (10), HaZ 1969–71 (30).** Cena za jeden ročník, jen kompletní ročníky. V. Němec, Baarova 2234, 370 01 Č. Budějovice.

**SN74141 (485), zcela nové – nepoužité.** J. Wrobel, SPC-G/38 794 01 Krnov.

**Téměř dokonč. zesilovač v 5šasi se skříní, bez povrch. úpravy (2x konc. zesilovač 20 W/4Ω dle RK 1/75, předzesilovač TW40B, trafo+pl. spoj. zdroje) (900), šasi, pl. spoje, trafo, obrazovku s krytem + návod na osciloskop (200), elektr. regulaci otáček s motorkem + přesný talír (500), zdroj ss napětí 0–50 V/10 mA, 0–250 V/25 mA, 2x 250 V, 2x 500 V, síť.**

napětí 2x 4 V, 2x 6,3 V, 2x 12,6 V (300), gramo s počítadlem přehr. desek-šasi HC13 (600), zesilovač 2x 5 W/4Ω – (800), 2 ks dvoupásmové reproskřínné 4Q/5 W (a 250), vše za 1700 Kčs. 2 ks reproskřínné Hi-Fi, 4 Ω/20 W v dř. skříní bez povrch. úpravy (400), IO-MC1304P s patiči – stereodekodér (100), trafo: na Texana 2x 16 V – 2 A (100), 220 V/55 V, 5 V – 2 A (120), 220 V/9, 4 V, 4 V, 4 V, 4 V – 1 A, 2x 21 V – 0,4 A (80), 220 V/5,5 V – 0,5 A (30), otoč. přepínače (30). Karel Klewar, Tr. Rudé armády 6, 370 01 České Budějovice.

**Polovodiče (Si+Ge), IO, tyristory, digitrony, displeje za 50 % ceny. Nové – nepoužité.** Fr. Soukup, Švermova 3, 709 00 Ostrava 9-Mar. Hory.

**SN7490, 121, 141 (60, 60, 75), NE555P (45), MC1310P (155), LM741, 748, 723, (60, 80, 80), AY-3-8500 (700), CD4050 (80), LED diody (16), LED display v=8mm (145), BFX89 (76), AF239, S (50, 55), BF245 (45), pár Si-90 W p-n-p n-p-n (300), BC307, 107 (14, 10), 7500, 47, 72, 74, 75, 93, 192, (22, 80, 40, 5, 50, 65, 115), jen písemně. Vše nové, kvalitní! Zdeněk Šramek, Sudoměřská 4, Praha 3.**

**Kvalitní zesilovač 120 W obsahující: 1÷2 univerzální vstupy s nastavitelnou citlivostí + 5÷9 stupňový equalizér korektor pro 5÷9 oktáv (3000).** Se zárukou. J. Šmehýl, 790 56 Kobylá n. V. 132, okr. Šumperk.

### KOUPÉ

**Komparátory SN7485 více kusů, integrátor L141.** Udejte cenu. P. Bořek, 756 52 Strážná n. B. 198.

**STEREODEKODÉR – TSD – 3 A 200 V v dobrém stavu.** Michal Zoldos, Pluhová 4, 801 00 Bratislava. **20 ks odpor 50 MΩ, nebo 10 ks 100 MΩ, dout. FN2 záp. nap. 65 V 6 ks.** Vlad. Ondráček, 582 63 Žďorice č. 355.

**MC1315, MC1312P, MC1314P, Hi-Fi ramienko, alebo výr. výkres. MISP7601 – 001, IO TV – hry. F. Žitný, Hrnčiarovce 479, Nitra 6.**

**Amatérská radia z roku 1968–1972, za tutéž cenu kolik stála.** Jindřich Nevrad, Nádražní 777, 793 76 Zlaté Hory, okr. Bruntál.

**Síť. trafo do oscil. z AR 12/69, potenciometry lin. TP280 25k, TP680 3k, 680Q, TP180 50k, i jiné součástky, ICOMET.** Udejte cenu. V. Möser, 373 21 Slavče 60.

**Krystal 100 kHz, ZM1080T, MH7400, 90, 141.** J. Kasparík, Hromádskova 1407, 390 02 Tábor.

**Amatérský stereo tuner OIRT.** J. Teták, 029 52, Hruštin 217, okr. Dolný Kubín.

**MAA502, 723, 725, 741, 748, MBA810S, oboustr. cuprexitit, výbojky: výboj. kondenz., mikrofony, ARN668, ART981, KF173, 272, 517, 524, BFT12, KD607, MH7404, 7474, 7475, 74121, 74141, nebo pod. M. Vrzal, Podzemní 370, 460 13 Liberec.**

**Servo Graupner, žluté, micro 05 nové, nebo zábovní s konvertorem, popř. servo jiné.** Nabídněte. Miroslav Skalický, Jugoslávská 798, 517 54 Vamberk.

### VÝMENA

**Různé tranzistory a integr. obvody, za plošné spoje pro TW120 a za zhotovení více kusů plošných spojů, for. A5 podle negativu. Nebo koupím. I jednotlivé.** J. Šmehýl, 790 56 Kobylá n. V. 132, okr. Šumperk.

A/10  
78

Amatérské RADIO

399

# mimořádná NABÍDKA

## MIKROFONY

**MDO21** se spínačem – vhodný doplněk k magnetofonům. Cena 180 Kčs.

**MD21N** – vhodný pro studiové využití, nahrávky i reportáže. Cena včetně držáku: 1280 Kčs.

Bližší technické informace žádejte v prodejnách TESLA. Mikrofony MD21N obdržíte též na dobírku ze Zásilkové služby TESLA, nám. Vítězného února 12, PSČ 688 19 Uherský Brod.

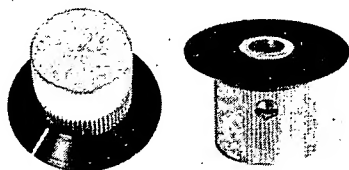
## PRODEJNY TESLA

### IDEÁLNÍ STAVEBNÍ PRVEK

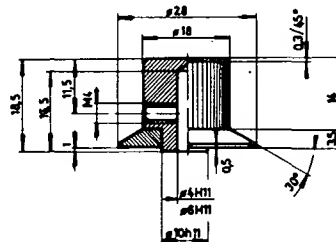
pro elektroniku  
a přesnou mechaniku

### KOVOVÉ PŘÍSTROJOVÉ KNOFLÍKY

K 186 a K 184  
na hřídele Ø 6 a 4 mm



- pro přístroje HIFI-JUNIOR
- pro elektronická měřidla
- pro mechanické aplikace
- pro jiné zesilovače a tunery
- pro amatérské experimenty
- náhrada nevhodných knoflíků



Základní těleso z polomataného legovaného hliníku má vroubkovaný obvod pro lehké, ale spolehlivé uchopení. Robustní stavěcí šroub M4 zajišťuje pevné spojení bez prokluzu i na hladkém hřídeli bez drážky. Ani při silovém utažení knoflík nepraská, jak se to stává u výrobků z plastických hmot. Zvýšená středová patka se opírá o panel a vymezuje mezeru 1 mm mezi panelem a obvodem černého kónického indikačního kotouče. Bílá ryska na kotouči (je o 180° proti šroubu) tak umožňuje snadno a bez paralaxy rozeznávat nastavenou informaci. Moderní, technicky střizlivý vzhled a neutrální kombinace přírodního hliníku s černou a bílou dovolují použít tyto knoflíky v libovolně tvarovaném i barevném prostředí.

**MALOOBCHODNÍ CENA ZA 1 ks:** 13,70 Kčs  
Prodej za hotové výhradně v prodejné Elektronika. Poštou na dobírku nezasíláme.  
Prodej za OC i VC (bez daně). Dodací lhůty:  
Do 1000 ks ihned ze skladu, větší počty a prodej za VC na základě HS.

obchodní označení	určeno pro hřídel	číslo výkresu	číslo jednotné klasifikace
K 186	Ø 6 mm	992 102 001	384 997 020 013
K 184	Ø 4 mm	992 102 003	384 997 020 014



## ELEKTRONIKA

podnik ÚV Svazarmu  
Ve Smečkách 22, 110 00 Praha 1

telefon: prodejna 24 83 00  
odbyt (úterý a čtvrtek): 24 96 66  
telex: 121601